

L'OSSATURE METALLIQUE

UNIVERSITEIT GENT
AFDEELING voor BOUWKUNST
22, Plateaustraat, GENT

15^e ANNÉE

4

AVRIL 1950

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER ÉDITÉE PAR
LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER



CHAUDRONNERIE

PONTS ET CHARPENTES
WAGONS ET VOITURES
APPAREILS DE LEVAGE
PRODUITS DE BOULONNERIE



SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'

ENGHIEN-S^t ELOI

ENGHIEN-BELGIQUE



S. A.

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

éditée par

**LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS
D'INFORMATION DE L'ACIER**

154, avenue Louise, Bruxelles - Téléphone : 47.54.98 - 47.54.99

Chèques post. : 340.17 - Adr. télégr. : « Ossature-Bruxelles »

15^e ANNÉE

N° 4

AVRIL 1950

S O M M A I R E

Le hall de la métallurgie de la Foire internationale de Liège « Mines, Métallurgie, Mécanique, Electricité industrielle	173
L'architecture extérieure, par G. Dedoyard	174
La charpente métallique, par L. Musette	175
Le siège permanent de l'O. N. U. à New-York, par G. Brunfaut	180
Le problème technique et sa solution	186
La reconstruction du pont de Roppenheim	191
Tank à mazout soudé de 3.500 m ³ de capacité, par C. F. Kollbrunner et O. Haueter	199
Construction du nouveau pont Mombaerts à Monceau-Formation	203
L'étalement métallique des fouilles du nouveau bâtiment de la Caisse Générale d'Epargne et de Retraite à Bruxelles, par L.-M. Chapeaux	207
Containers flottants formant radeaux	213
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois de février 1950. Conférences du C. B. L. I. A. - Manifestation en l'honneur de M. le Professeur Eug. François. - Emploi de grands containers sur le réseau de la S. N. C. B. - Travaux de l'Institut Belge de Normalisation. - Lancement du paquebot à moteur « Baudouinville. - Une nouvelle grue flottante au port d'Anvers. - 30 ^e anniversaire de la S. B. U. A. M. - Echos et Nouvelles	215
BIBLIOTHÈQUE	220
BIBLIOGRAPHIE	222

ABONNEMENTS 1950 (11 numéros) :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : francs belges 200,- ;

France et ses Colonies : 1.900 francs français, payables au dépositaire général pour la France : Librairie des Sciences, GIRARDOT & C^{ie}, 27, quai des Grands-Augustins, Paris 6^e (Compte chèques postaux : Paris n° 1760.73).

Etats-Unis d'Amérique et leurs possessions : 7 dollars, payables à M. Léon G. RUCQUOI, Technical Consultant to the Steel and Mechanical Industries of Belgium & Luxembourg, 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.

Autres pays : 350 francs belges.

Tous les abonnements prennent cours le 1^{er} janvier.

PRIX DU NUMÉRO :

Belgique, Grand-Duché de Luxembourg, Congo belge : francs belges 25,- ;
France : francs français 200,- ; **autres pays** : francs belges 40.-.

DROIT DE REPRODUCTION :

La reproduction de tout ou partie des articles ou des illustrations ne peut se faire qu'en citant **L'Ossature Métallique**.

*SPÉCIALISTES
des grands travaux...*



LA BRUGEOISE ET NICAISE & DELCUVE



SOCIÉTÉ ANONYME

ACIÉRIES, FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION
USINES : A SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES ET A LA LOUVIÈRE (BELGIQUE)

CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

Présidents d'Honneur : M. Albert D'HEUR,
M. Léon GREINER

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président :

M. François PEROT, Administrateur-Délégué de la S. A. d'Ougrée-Marihaye, Vice-Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges,

Vice-Président :

M. Aloyse MEYER, Président des A. R. B. E. D., à Luxembourg.

Administrateur-Conseil :

M. Eugène FRANÇOIS, Professeur à l'Université de Bruxelles.

Membres :

M. Justin BAUGNEE, Directeur de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence;
M. Oscar BIHET, Administrateur-Directeur Général des Usines à Tubes de la Meuse, S. A.;
M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur-Délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. COURTOY, S. A.;

M. Alexandre DEVIS, Associé commandité de la S. C. S. Alexandre Devis & C^{ie}, Délégué de la Chambre Syndicale des Marchands de fer et du Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique;
M. Jean DRIESEN, Directeur Général-Adjoint de la S. A. John Cockerill;
M. Hector DUMONT, Administrateur-Délégué de la S. A. des Ateliers de Construction de Jambes-Namur;
M. Louis ISAAC, Administrateur-Délégué de la S. A. Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi;
M. Louis NOBELS, Président et Administrateur Délégué des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman;
M. Henri NOEZ, Administrateur-Délégué de la Fabrique de Fer de Charleroi;
M. Henri ROGER, Directeur Général des H. A. D. I. R., à Luxembourg;
M. Arthur SCHMITZ, Directeur de la Construction et de l'Entretien de la S. A. d'Ougrée-Marihaye.

LISTE DES MEMBRES

ACIÉRIES BELGES

Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.
Fabrique de Fer de Charleroi, S. A., à Charleroi.
Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
Métallurgique d'Espérance Longdoz, S. A., 1, rue de Huy, Liège.
Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.
Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.
Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes.
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.
Aciéries et Minières de la Sambre, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
Métallurgique de Sambre et Moselle, S. A., à Montigny-sur-Sambre.
Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange (Arbed), S. A., avenue de la Liberté, Luxembourg.
Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, Luxembourg.
Minière et Métallurgique de Rodange, S. A., à Rodange.

TRANSFORMATEURS

Laminoirs d'Anvers, S. A., 38, rue Métropole, Schooten.
Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.

Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).
Emailleries et Tôleries Réunies, S. A., Gosselies.
Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.
Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croyère, Bois-d'Haine.
La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.
Usines de Moncheret, à Acoz, Division de la S. A. des Aciéries et Minières de la Sambre.
Laminoirs de l'Ourthe, S. A., Sauheid-lez-Chênée.
Phénix Works, S. A., 1, rue Paul Borguet, Flémalle-Haute.
Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
Travail Mécanique de la Tôle, S. A., 100, avenue des Anciens Etangs, à Forest-Bruxelles.
Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.
Usines à Tubes de Nimy, S. A., Nimy.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

ACMA, S. A.. Ateliers de Construction et Ets Geerts & Van Aalst réunis, à Mortsel-lez-Anvers.
Société Anglo-Franco-Belge des Ateliers de la Croyère, Senefte et Godarville, S. A., à La Croyère.
Awans-François, S. A., à Awans-Bierset.
Ateliers de Construction de la Basse-Sambre, S. A., à Moustier-sur-Sambre.
Baume et Marpent, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis, S. A., 249-251, chaussée de Vleurgat, Bruxelles.
Mécanique et Chaudronnerie de Bouffioulx, Bouffioulx-lez-Châtelineau.
Ateliers de Construction Alphonse Bouillon, 58, rue de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.

ATELIERS DE CONSTRUCTION (suite)

Ateliers de Construction Paul Bracke, s. p. r. l., 30-40 rue de l'Abondance, Bruxelles.
Usines de Braine-le-Comte, S. A., à Braine-le-Comte.
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve, S. A., à Saint-Michel-lez-Bruges.
Société Anonyme Anciennes Usines Canon-Legrand, 17, rue Terre du Prince, Jemappes-lez-Mons.
Chaubobel, S. A., à Huyssinghen.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
La Construction Soudée, Anciens Etablissements André Beckers, S. A., 64, avenue Rittweger, Haren-Bruxelles.
« Cribla », S. A., Construction de Criblages et Lavois à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.
Compagnie Centrale de Construction, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Les Ateliers De Meestere Frères, Heule-lez-Courtrai.
Ateliers de la Dyle, S. A., à Louvain.
Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, S. A., à Enghien.
Ateliers de Construction et Chaudronnerie de l'Est, S. A., Marchienne-au-Pont.
Société Anonyme des Ateliers de Construction Flamen-court et C^{ie}, 112-114, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.
Ateliers Georges Heine, S. A., chaussée des Forges, Huy.
Ateliers de Construction Heuze, Malevez & Simon Réunis, S. A., 52, rue des Gloires Nationales, Auvelais.
L'Industrielle Boraine, S. A., Quiévrain.
Ateliers de Construction de Jambes-Namur, S. A., à Jambes-Namur.
Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse, S. A., Anc. Ateliers Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.
Ateliers de Construction J. Kihn, Rumelange (G.-D.).
Société Anonyme des Ateliers de La Louvière-Bouvy, La Louvière.
Usines Lauffer Frères, S. P. R. L., Hermalle s./Argenteau.
Leemans L. et Fils, S. A., 114, rue de Louvain, Vilvorde.
Ateliers de Construction de Malines (Acomal), S. A., 29, Canal d'Hanswyck, Malines.
La Manutention Automatique, S. A., Machelen.
Les Ateliers Métallurgiques, S. A., à Nivelles.
Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Pelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.
Minière et Métallurgique de Rodange, S. A., à Rodange.
Ateliers Sainte-Barbe, S. A., Eysden-Sainte-Barbe.
Chaudronnerie A.-F. Smulders, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.
Ateliers Arthur Sougniez Fils, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.
Etablissements D. Steyaert-Heene, à Eecloo.
Ateliers du Thiriau, S. A., La Croÿère.
Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont, S. A., à Tirlemont.
Compagnie Belge des Freins Westinghouse, S. A., 105, rue des Anciens Etangs, Forest-Bruxelles.
Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck, à Willebroeck.
Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth, à Luxembourg.
Chaudronneries et Ateliers de Construction Lucien Xhignesse & Fils, S. A., rue d'Italie, Ans-Liège.

MENUISERIE MÉTALLIQUE

Chamebel (Le Châssis Métallique Belge), S. A. Belge, chaussée de Louvain, à Vilvorde.
Maison Desoer, S. A. (meubles métalliques ACIOR), 17-21, rue Ste-Véronique, Liège, 16, rue des Boiteux, Bruxelles.
« Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, La Louvière (Baume).
Ateliers Vanderplanck, s. p. r. l., Portes métalliques, Fayt-lez-Manage.

SOUDURE AUTOGENE

Matériel, électrodes, exécution

Electromécanique, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.
ESAB, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
Philips, S. A., 37-39, rue d'Anderlecht, Bruxelles.
L'Air Liquide, S. A., 31, quai Orban, Liège.
La Soudure Electrique Autogène « Arcos », S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Bruxelles.

L'Oxydrique Internationale, S. A., 31, rue Pierre van Humbeek, Bruxelles.
Soudométal, S. A., 83, chaussée de Ruysbroeck, Forest-Bruxelles.

COMPTOIRS DE VENTE DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Columeta (Comptoir Métallurgique Luxembourgeois), S. A., Luxembourg.
Cosibel (Comptoir de Vente de la Sidérurgie Belge), S. C., 9, rue de la Chancellerie, Bruxelles.
Davum, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.
Gilsoco, S. A., La Louvière.
Société Commerciale de Sidérurgie, SIDERUR, 1A, rue du Bastion, Bruxelles.
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES

Individuellement :

ACMA, S. A., Ateliers de Construction et Ets Geerts & Van Aalst réunis, à Mortsel-lez-Anvers.
P. et M. Cassart, 120-124, avenue du Port, Bruxelles.
Alexandre Devis et C^{ie}, 43, rue Masui, Bruxelles.
Métaux Galler, S. A., 22, avenue d'Italie, Anvers.
Etablissements Gilot Hustin, 14, rue de l'Etoile, à Namur.
J. Libouton & C^{ie}, S. A., 27, rue Léopold, Charleroi.
Fers et Aciers Pante et Masquelier, S. A., 30, rue du Limbourg, Gand.
Peeters Frères, 10, Marché-au-Poisson, Louvain.
Util, s. p. r. l., 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
Collectivement :
Groupeement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique, 10, rue du Midi, Bruxelles.
Chambre Syndicale des Marchands de fer, 10, rue du Midi, Bruxelles.

MARCHANDS D'ACIERS SPÉCIAUX

Etablissements Georges L.-J. Alexis, 31, rue Dartois, Liège.
Aciers Bungert, S. A., 141-143, chaussée de Mons, Bruxelles.
Jos. Bol, 86, rue Emile Féron, Bruxelles.
Maison Courard & C^o, 9-11, place des Déportés, Liège.
Davum, S. A. Belge, 22, rue des Tanneurs, Anvers.
Etablissements Moréa et Nahon, 23-25, rue des Ateliers, Bruxelles.
Société des Aciers et Métaux, Soamet, 41, boulevard du Midi, Bruxelles.
Wauters Frères, 23, rue de Liverpool, Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGENIEURS-CONSEILS

Bureau d'Etudes Léon-Marcel Chapeaux, S. A., 54, rue du Pépin, Bruxelles.
Bureaux d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy, S. A., 43, rue des Colonies, Bruxelles.
M. René Leboutte, ing. tech. I. G. Lg., 6, rue J. Delbœuf, Liège.
MM. C. et P. Molitor, Construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstael, Bruxelles.
Multiier Grisard, Systèmes brevetés de const. mét., 88, rue de la Montagne, Bruxelles.
Robert et Musette, S. A., 18A, rue de Namur, Bruxelles.
Bureau d'Etudes Ir. J. Ronsse, 63, boulevard de Dixmude, Bruxelles.
M. J. F. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil (U. I. Lv.), 104, boulevard Saint-Michel, Bruxelles.
MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A. I. Br.), 15, rue Guimard, Bruxelles.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.

DIVERS

Institut Belge des Hautes Pressions, 38, Pl. des Carabiniers, Bruxelles.
Société Métallurgique des Procédés Warnant, S. A., 71, rue Royale, Bruxelles.

MEMBRES INDIVIDUELS

M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, 110, boulevard Auguste Reyers, Bruxelles.
M. Marcel François, membre associé de la firme François, 43, rue du Cornet, Bruxelles.
M. Léon G. Rucquoi, Technical Consultant to the Steel and Mechanical Industries of Belgium & Luxembourg 30 Rockefeller Plaza, New York 20, N. Y.



TOUS LES PRODUITS MÉTALLURGIQUES

120-124, AVENUE DU PORT
4-6, QUAI DES CHARBONNAGES
200, RUE DE LA SOIERIE, FOREST
(Coin rue Emile Pathé)

Tél. 26.98.10 (plusieurs lignes)
Tél. 26.98.17 (deux lignes)
Tél. 43.72.69 - 43.72.70

C. C. P. 87.61
R. C. B. 10.741

SOCIÉTÉ ANONYME

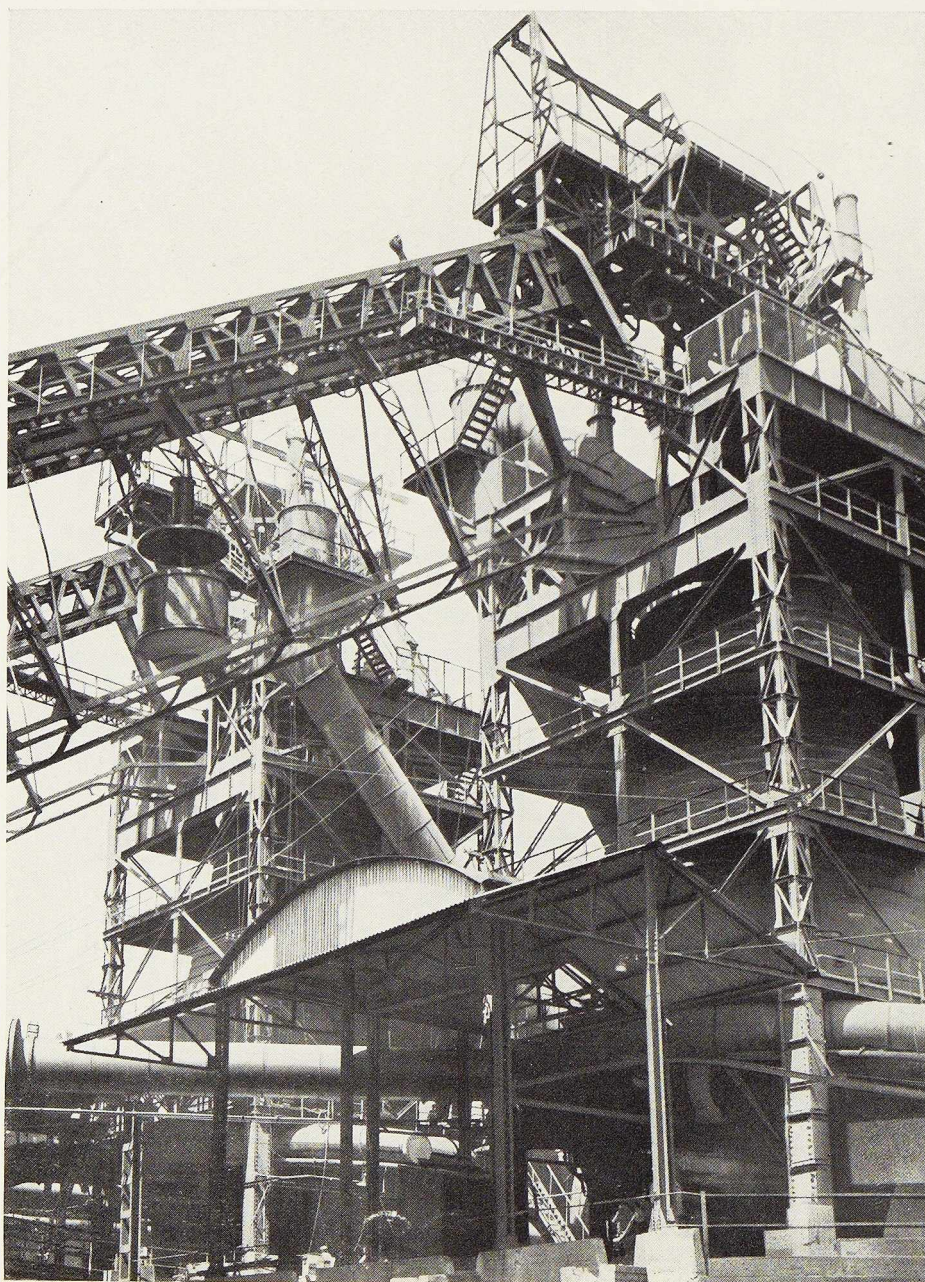
USINES GUSTAVE BOËL

LA LOUVIÈRE (BELGIQUE)

TÉLÉPHONES : 231.21 - 231.22 - 231.23 - 231.24

TÉLÉGRAMMES : BOËL, LA LOUVIÈRE

BOËL



Division LAMINOIRS

LARGES PLATS
TÔLES LISSES, TÔLES STRIÉES,
TÔLES À LARMES
RONDs À BÉTON - FIL MACHINE
RAILS - ÉCLISSES
DEMI-PRODUITS

Division FONDERIE D'ACIER

Moulage d'acier : Toutes pièces d'acier moulé brutes et parachevées pour matériel de chemin de fer et industries diverses. Spécialités de centres de roues et cuves à recuire pour feuillards, fils, tôles fines, etc. Essieux - Bandages - Trains montés - Pièces de forge.

Division BOULONNERIE

Boulons - Crampons - Tirefonds et rivets.

Produits D I V E R S

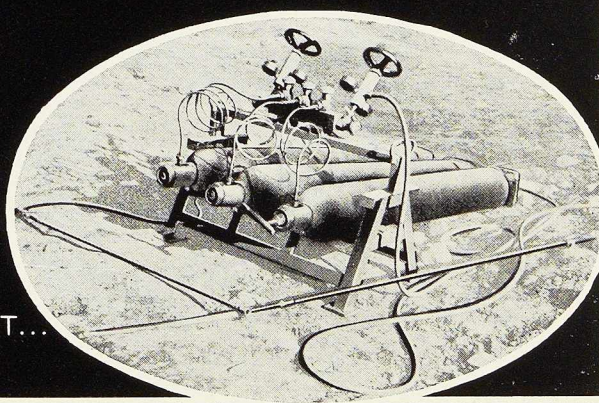
Cokes industriels et domestiques - Goudron
- Sulfate d'ammoniaque - Huiles légères.
Laitiers granulés et concassés - Scories Thomas.

FORAGE THERMIQUE



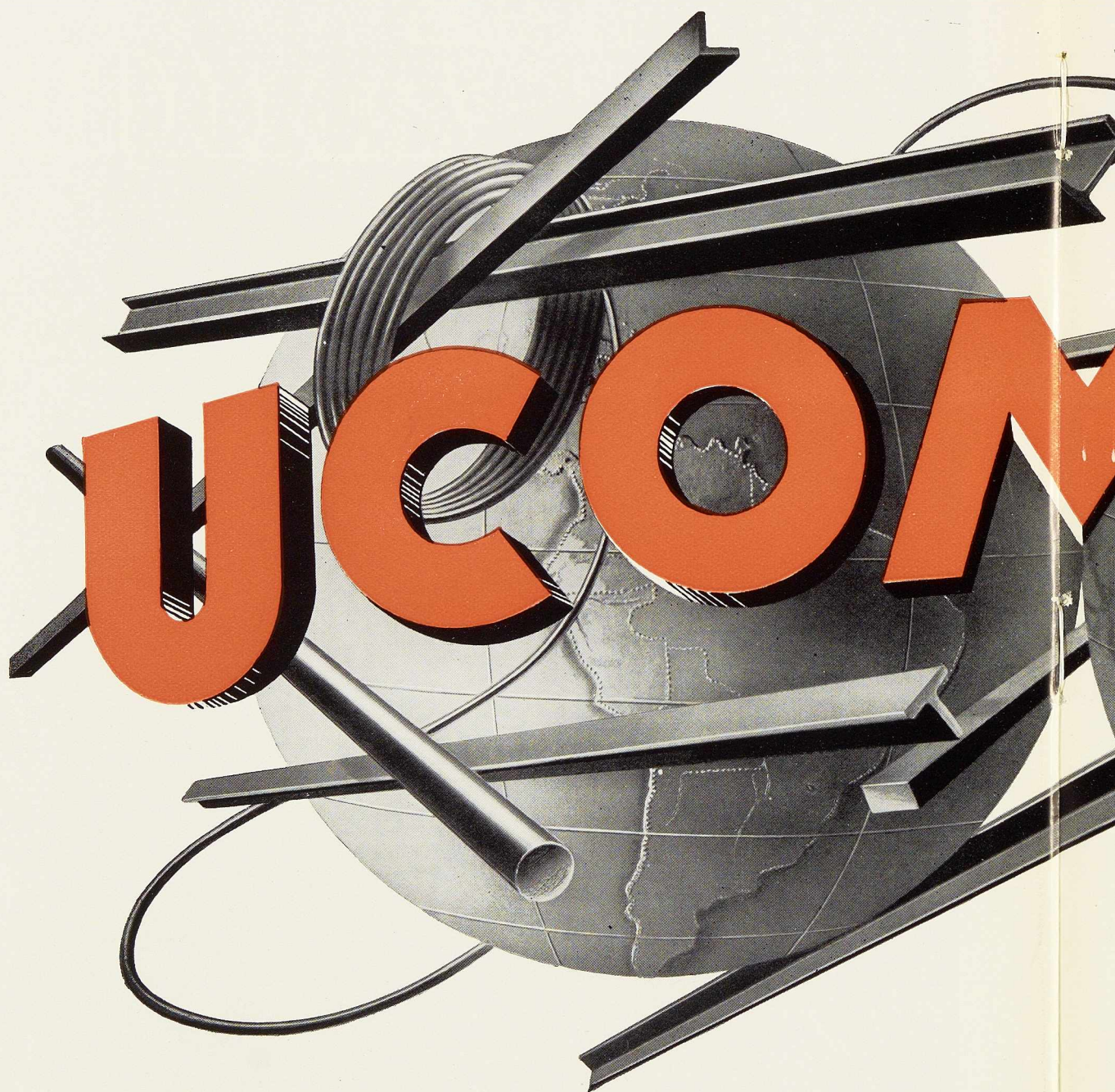
*Procédé moderne et rapide
de forage et de perçage,
(sous-marin et à l'air libre)
des matériaux
pierreux*

APPAREILLAGE SIMPLE ET RÉDUIT...



S.A. L'AIR LIQUIDE 31, QUAI ORBAN
LIÈGE-TEL: 43.65.55

TOUS PRODUITS M

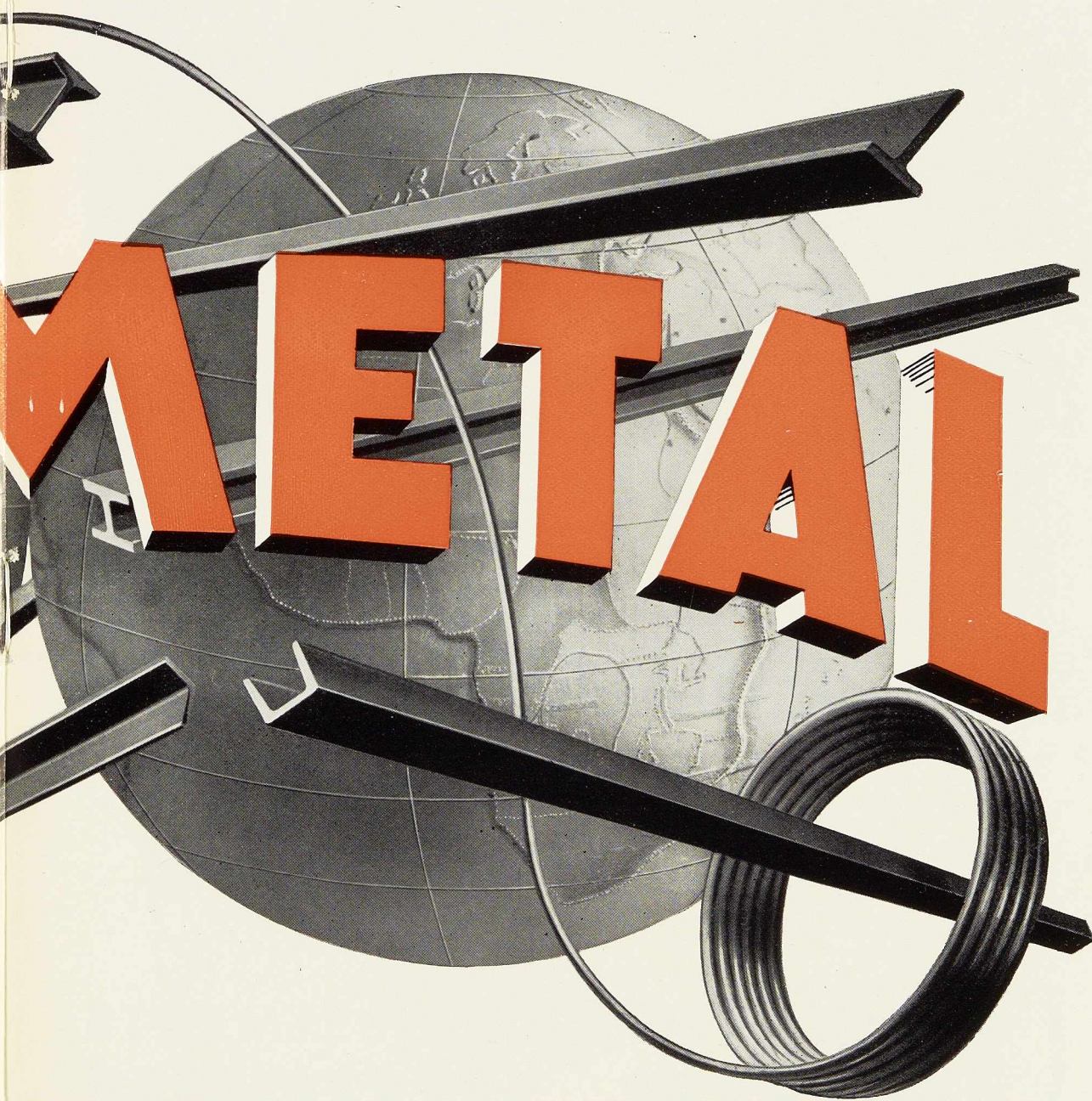


**24 RUE RO
BRUXELL**

COCKERILL - PROVIDENCE

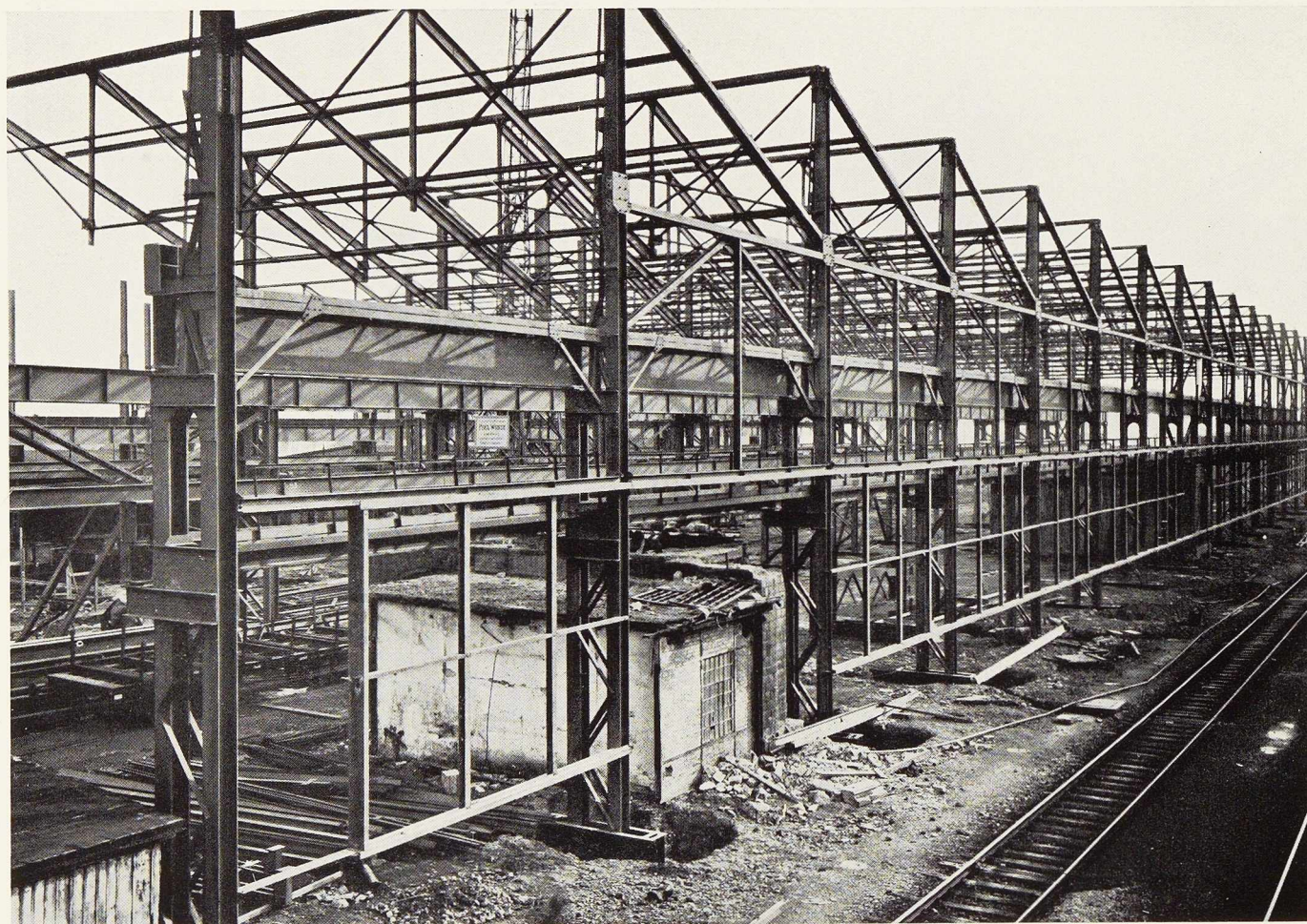
C.G.P.I.

MÉTALLURGIQUES



ROYALE
ELLES

CE - SAMBRE & MOSELLE



LES NOUVEAUX ATELIERS DE RÉPARATION DE LOCOMOTIVES DES CHEMINS DE FER LUXEMBOURGEOIS
EN COURS DE MONTAGE

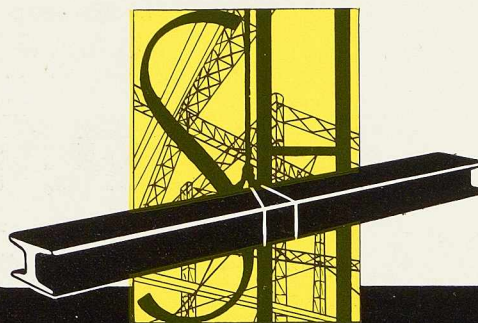
TÉLÉPHONE : 23.22-23.23
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
PEWECO - LUXEMBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME DES

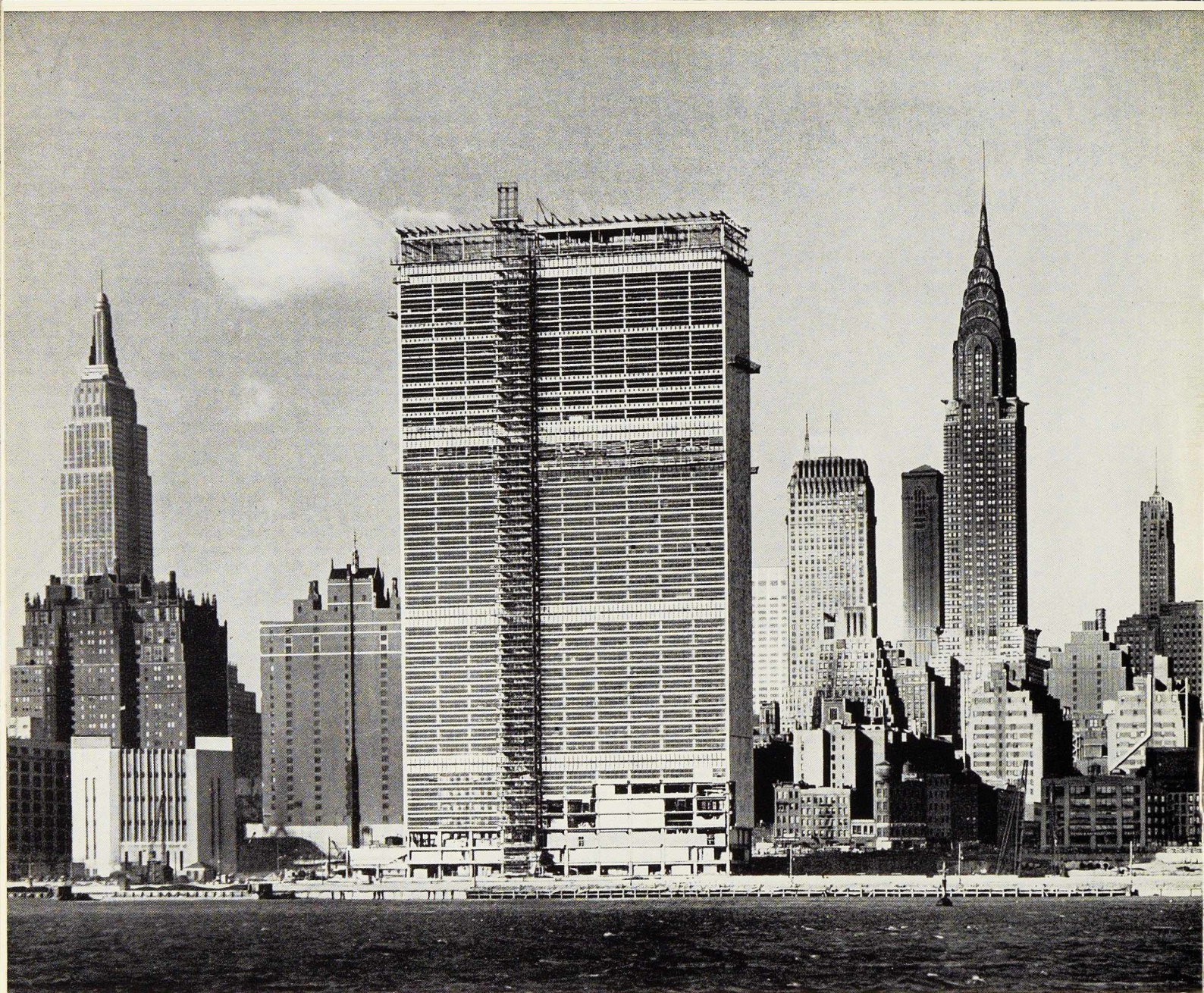
ANCIENS ÉTABLISSEMENTS
PAUL WURTH
LUXEMBOURG



PONTS FIXES ET MOBILES, CHARPENTES
DE TOUS GENRES ET PORTEES, OSSATURES
METALLIQUES POUR USINES ET MAISONS,
HANGARS, PYLONES, TANKS, RESER-
VOIRS, MATERIEL FIXE POUR CHEMIN DE
FER, PORTES, ESCALIERS, ETC., ETC.



ETABLISSEMENTS D. STEYAERT-HEENE



LES NOUVEAUX BÂTIMENTS DU SECRÉTARIAT DE L' **O. N. U.** SERONT DESSERVIS PAR :

21 ascenseurs à grande vitesse et 8 escalators

RÉALISÉS PAR LA

OTIS ELEVATOR COMPANY, New-York

REPRÉSENTÉE EN BELGIQUE PAR

LA COMPAGNIE BELGE DES ASCENSEURS OTIS
CHAUSSÉE D'ANVERS, 102, BRUXELLES

TÉLÉPHONES 17.00.80 - 17.00.88 - 17.00.89

AGENCES A :

ANVERS - OSTENDE - LUXEMBOURG - CONGO BELGE (Chantier Naval et Industriel - CHANIC - Léopoldville)



L'ELECTRODE
à force
PENETRATION



comète rouge

AGRÉÉE PAR LE LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING
ET PAR LE BUREAU VERITAS

SOUDOMETAL

SOCIÉTÉ ANONYME

83, CHAUSSEE DE RUYSBROECK • FOREST-BRUXELLES • TEL. : 43.45.65 & 44.09.02



ATELIERS DE **BOUCHOUT & THIRION RÉUNIS** S. A.

CHAUSSÉE DE VLEURGAT, 249, À BRUXELLES

USINE A VILVORDE

192, CHAUSSÉE DE LOUVAIN, VILVORDE
Téléphone : Bruxelles 15.20.96, Vilvorde 51.00.36

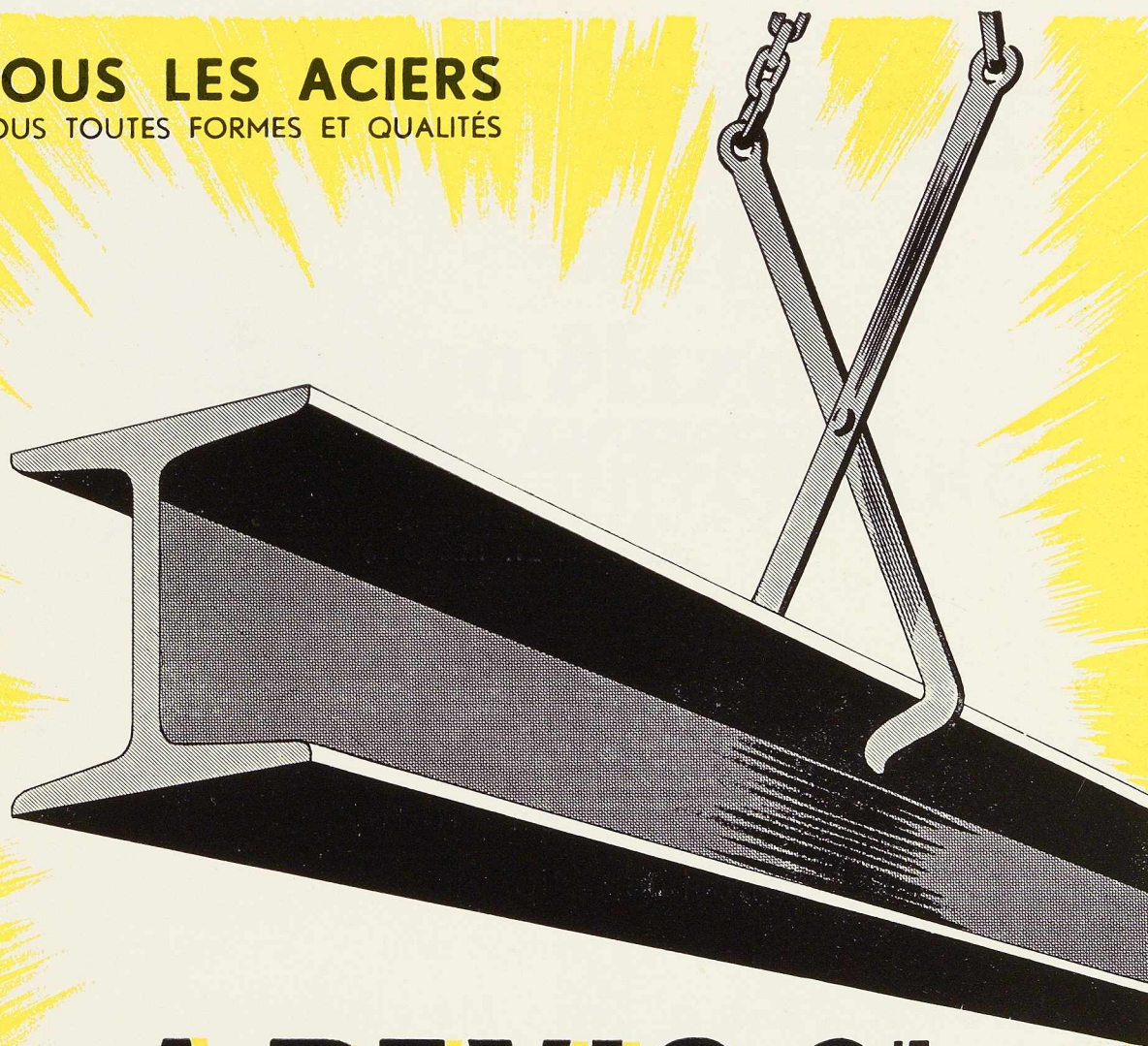
PONTS, CHARPENTES, CHAUDRONNERIE,
TANKS, MATÉRIEL POUR HUILLERIES,
USINES À CAOUTCHOUC, SÉCHOIRS À
CAFÉ.

USINE A BOECHOUT

27, HEUVELSTRAAT, BOECHOUT-LEZ-ANVERS
Téléphone : Anvers 123.64 - 123.65 - 124.64

TÔLES GALVANISÉES, ARTICLES DE
MÉNAGE, CHÂSSIS MÉTALLIQUES.

TOUS LES ACIERS
SOUS TOUTES FORMES ET QUALITÉS



A. DEVIS & C^{IE}

ACIERS MARCHANDS • TOLES • BOULONS
43, RUE MASUI • BRUXELLES • TÉL. : 15.49.40 (6 lignes)

ACIERS SPÉCIAUX • OUTILS
158, RUE ST-DENIS, FOREST-MIDI • Tél. : 43.50.20 (6 l.)

POUTRELLES • FERS U • RONDS A BETON
296, RUE ST-DENIS, FOREST-MIDI • Tél. : 44.48.50 (6 l.)

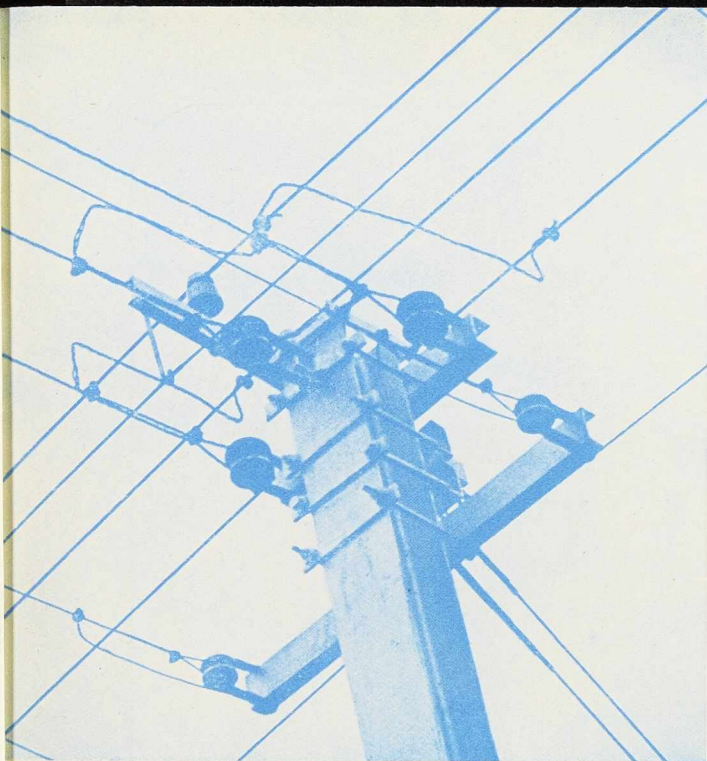
L'OXHYDRIQUE INTERNATIONALE

S. A., 31, RUE P. VAN HUMBEEK, BRUXELLES
TÉLÉPHONE 21.01.20 (5 L.)

vous invite

à visiter son stand à la
Foire Internationale de Liège
(29 avril-14 mai)

Palais de la Métallurgie
Allée 56 - Stands 572-580

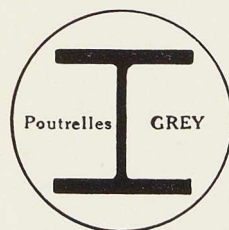


POUTRELLES GREY DE DIFFERDANGE

City of Bulawayo Electricity Depart.

Distributor : **Messrs. SKELTON & Co, Ltd, London**

Agents : **Messrs. BADWINS (South Africa) Ltd, Bulawayo**

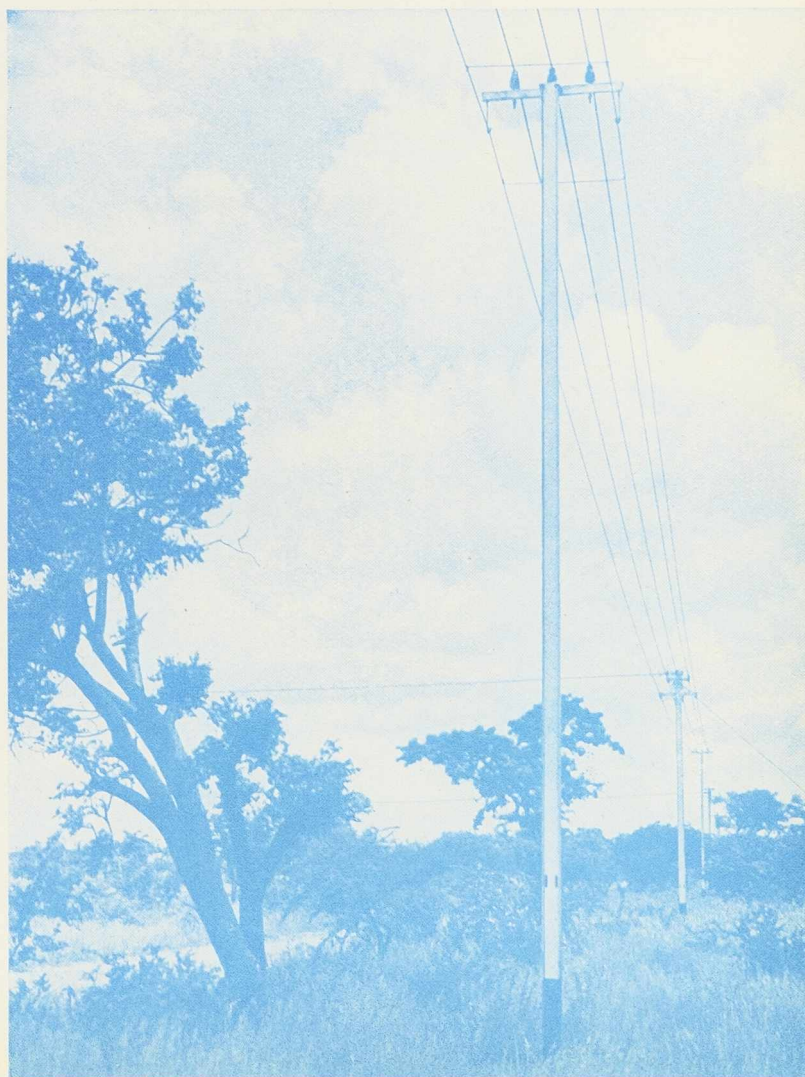


Agence de vente pour la Belgique et le Congo belge :

DAVUM S. A.

22, RUE DES TANNEURS, ANVERS

Téléphone : 299.17 (5 lignes) — Télégramme : Davumport



FOURS
ET SELS

'CASSEL'

*pour le traitement thermique
des métaux*



PRECHAUFFAGE
TRAITEMENT THERMIQUE
CEMENTATION
TREMPE
RECUIT
REVENU
NITRURATION
BRASAGE
ETC.



Service technique "CASSEL"
à votre disposition

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (BELGIUM) S. A.
(Agents Généraux d'Imperial Chemical Industries Ltd.)
SHELL BUILDING BRUXELLES

O 14/1.

JOURET

LUTTRE

Grey de Differdange

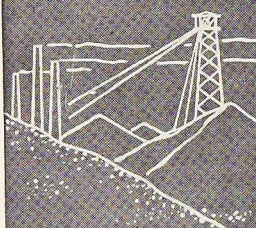


et tous les produits métallurgiques

TEL : CHARLEROI 511.31
LUTTRE 248

TUBES POUR TOUTES ACTIVITÉS

CHARBONNAGES



CANALISATIONS

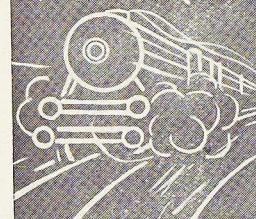


EAU

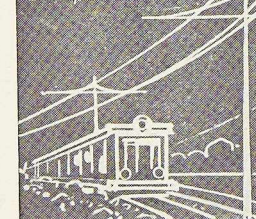


GAZ

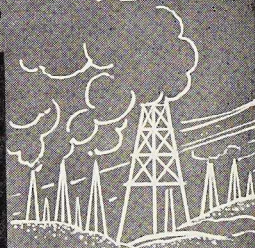
CONSTRUCTION MÉCANIQUE



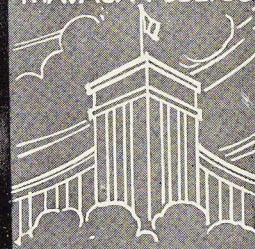
TRANSPORT DE FORCE



PÉTROLE



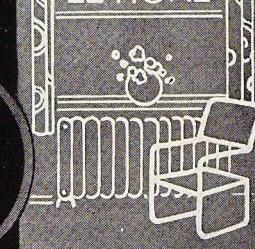
TRAVAUX PUBLICS



SPORTS



LE HOME



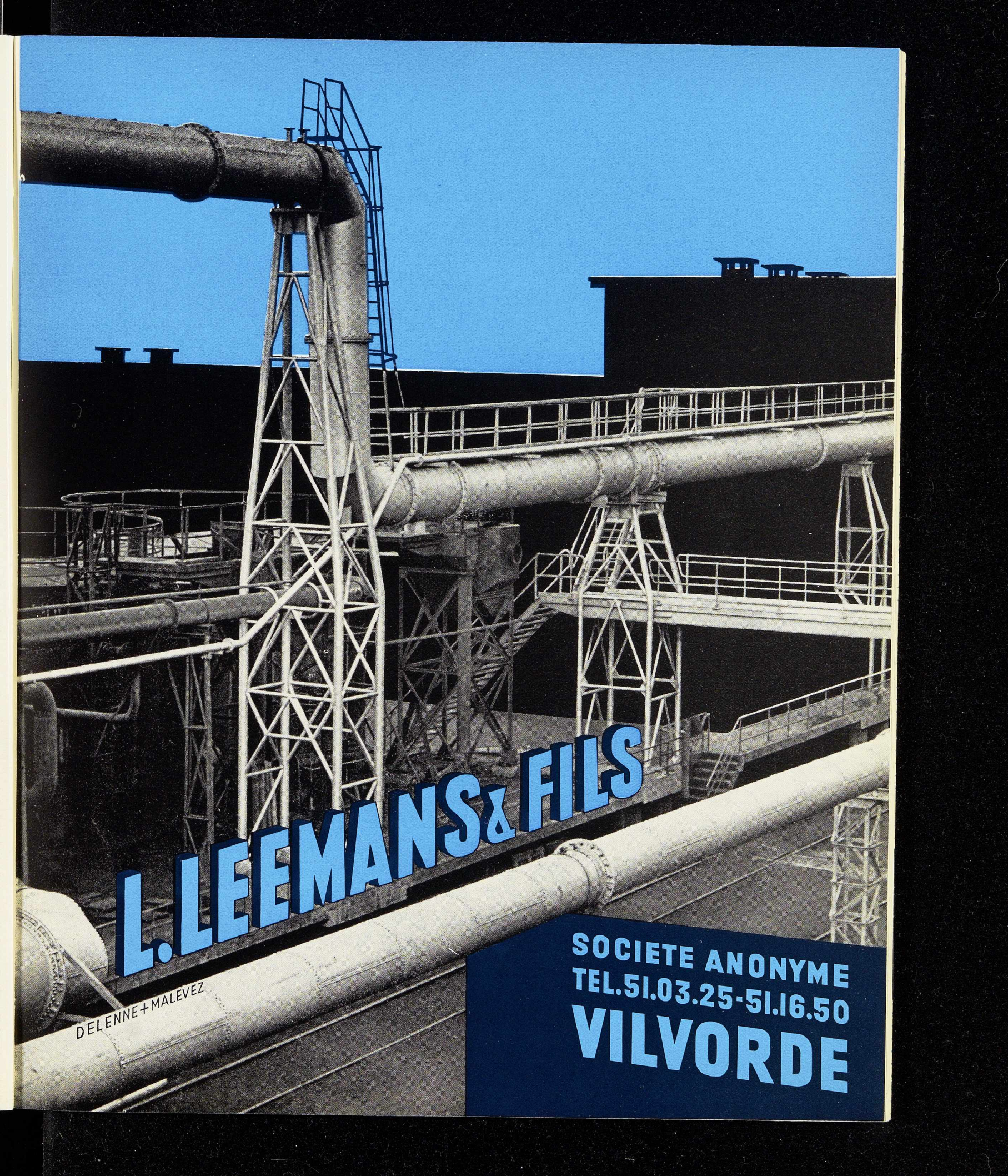
TOUS DIAMÈTRES
DE 3^m A 1250^m
ET PLUS



USINES À TUBES DE LA MEUSE

STÉ A ME FLÉMALLE-HAUTE BELGIQUE

SOBELPRO

A black and white photograph of an industrial facility, likely a water treatment plant. Large horizontal pipes are supported by metal scaffolding. In the background, there are large circular tanks and a building with chimneys. The sky is clear and blue.

L. LEEMANS & FILS

DELENNE + MALEVEZ

SOCIETE ANONYME
TEL. 51.03.25-51.16.50
VILVORDE



LE PONT DE FRANCE, A NAMUR,
réalisé par la

S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION
JAMBES-NAMUR

Anciens Établissements Th. FINET

JAMBES

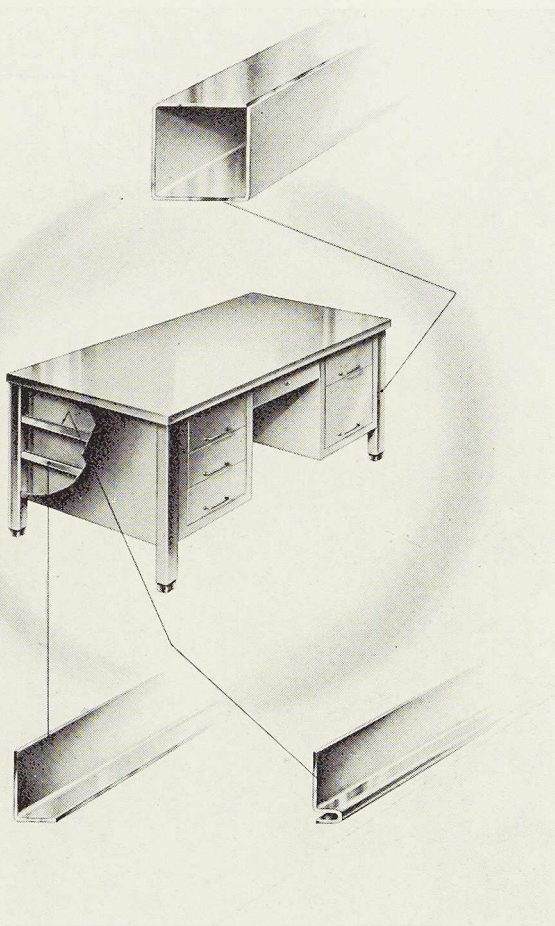


ARCHITECTES,

Pour vos besoins :

En profils pour fenêtres,
portes, chambranles, etc.

En poutrelles légères,
profils divers pour
maisons préfabriquées,



ADRESSEZ-VOUS AUX

LAMINOIRS DE LONGTAIN

TÉLÉPHONES : LA LOUVIÈRE 211.71 et 211.72
TÉLÉGRAMMES : LAMILONG, La Croyère
CODES : Bentley et Acmé

SOCIÉTÉ ANONYME
LA CROYÈRE (BELGIQUE)

LAMINAGE A CHAUD ET PROFILAGE A FROID
DE TOUTES SECTIONS SPÉCIALES



TYPE BELVAL Z
PALPLANCHES ONDULÉES

PALPLANC

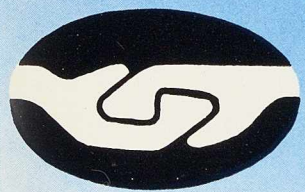
TYPE BELVAL P
PALPLANCHES PLATES

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE:

LA BELGO-LUXEMBOURGEOISE

BRUXELLES • 11, QUAI DU COMMERCE



CHES ARBED-BELVAL

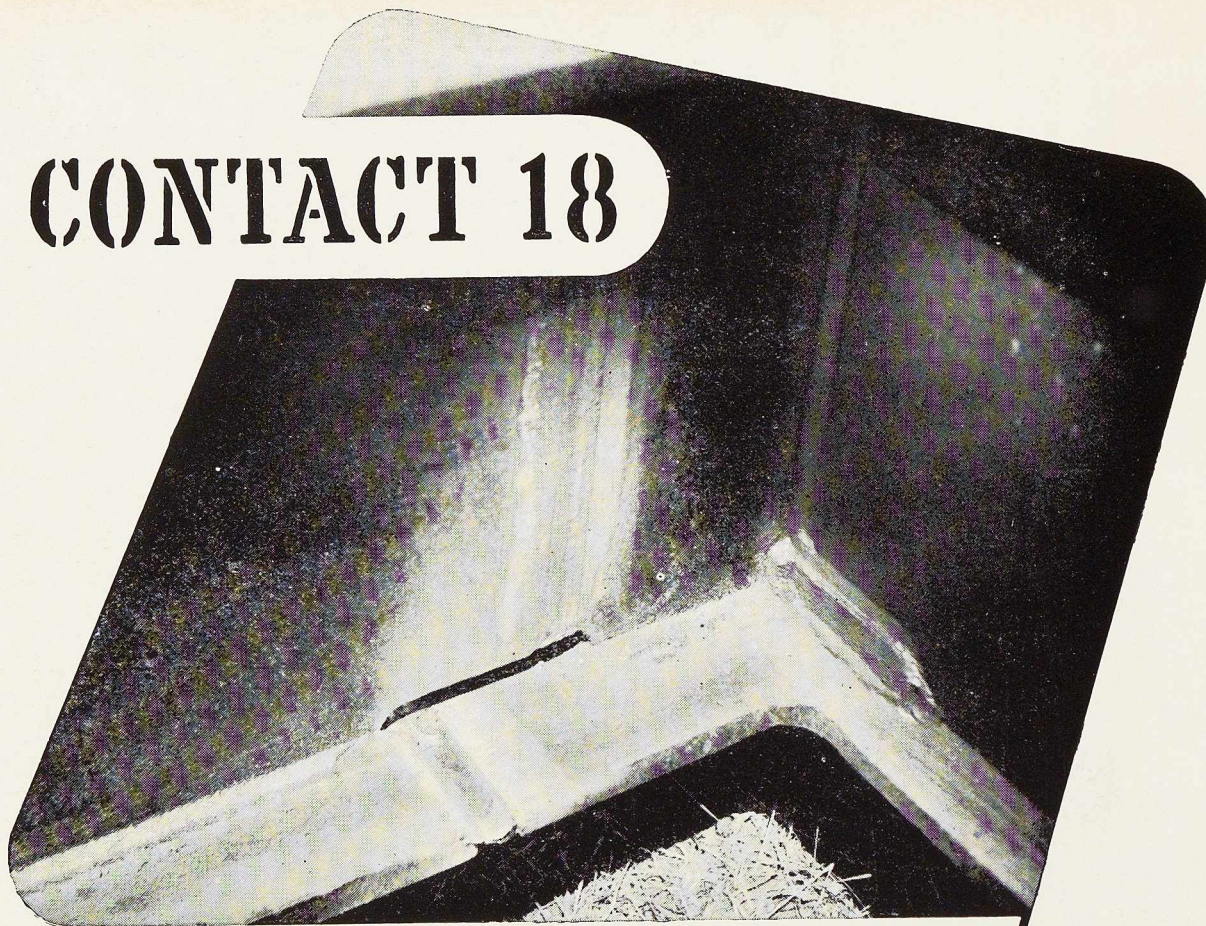


ESR A

COLUMETA

COMPTOIR MÉTALLURGIQUE LUXEMBOURGEOIS • S. A. • LUXEMBOURG

CONTACT 18



SOUDURE EN TOUTE POSITION

Réalisation de joints bout à bout d'une poutre composée.
D'une hauteur d'âme de 500 mm, elle est soudée en position verticale descendante au moyen de l'électrode CONTACT 18.

À noter, l'évidement dans l'âme permettant une exécution saine des soudures d'âme et de semelle et évitant les superpositions de cordons.

Demandez notre catalogue
et notre dépliant R. I. 1120

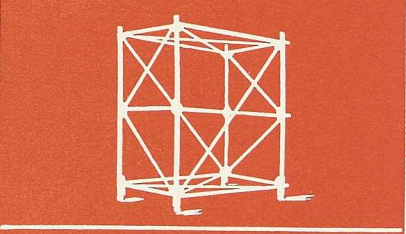
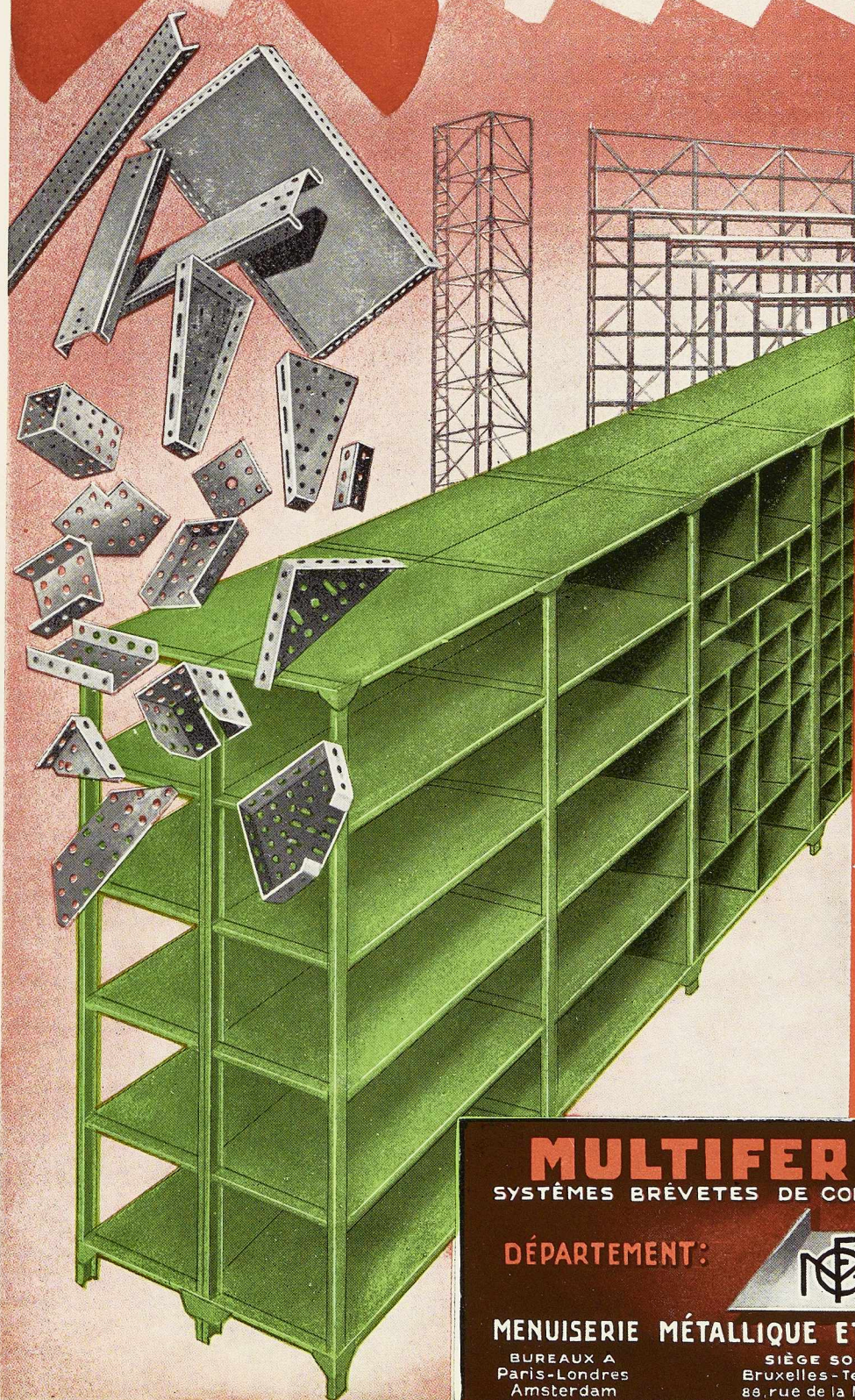


PHILIPS

**DIVISION TECHNIQUE
ET INDUSTRIELLE**

S. A. B. 37-39, rue d'Anderlecht,
Bruxelles Tél. 12.31.40 (20 lignes)

MAGIFER 60



MULTIFER GRISARD
SYSTÈMES BRÉVETÉS DE CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

DÉPARTEMENT:



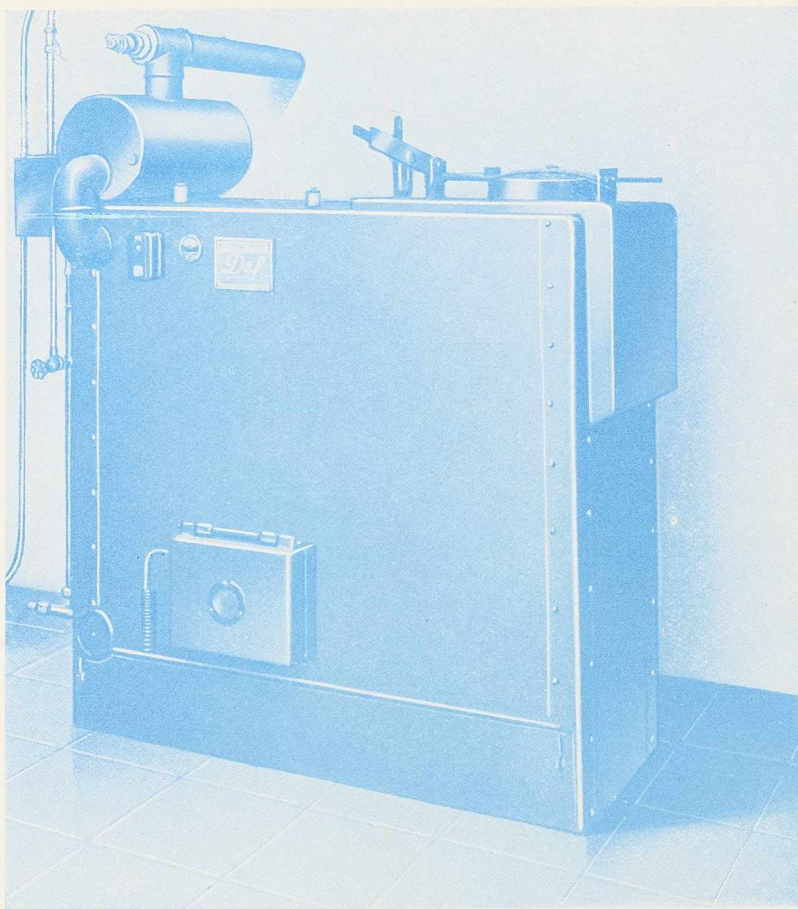
"MAGIFER.."

MENUISERIE MÉTALLIQUE ET PETITES CONSTRUCTIONS

BUREAUX A
Paris-Londres
Amsterdam

SIÈGE SOCIAL À
Bruxelles - Tel: 12.44.98
88, rue de la Montagne

USINES À
Charleroi-Soignies
FRANCE



Def

CHAUDIÈRES

A CHARBON PETIT CALIBRE
AU MAZOUT
OU MIXTE

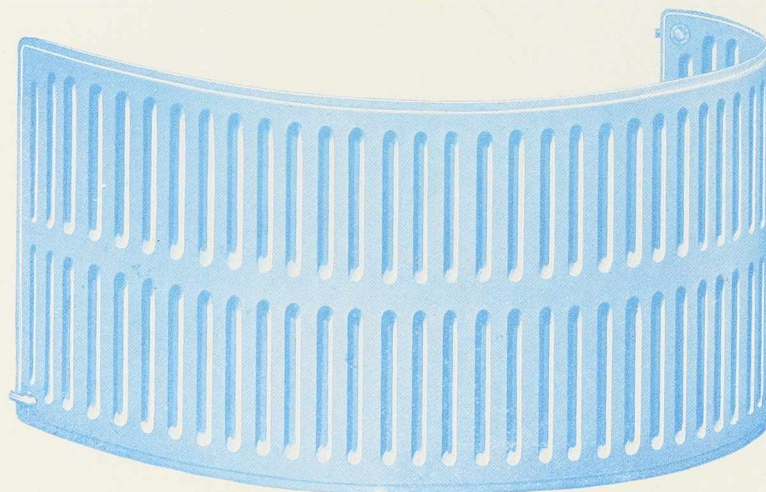
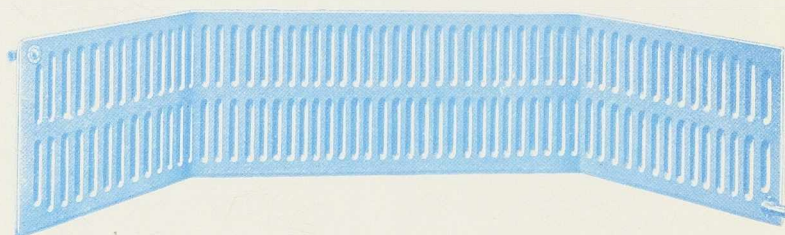
TOUT ACIER

RADIATEURS

DROITS

CINTRÉS

ANGULAIRES



S. A. DES ETABLISSEMENTS
THOMAS DEFAWES

ROCOUR (LIÈGE)

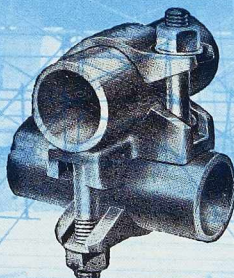
Téléphone : 63.45.71

PALAIS DE JUSTICE DE BRUXELLES

Hauteur 83 m

12.000 m de tubes

8.000 griffes « Burton »



Échafaudages fournis et montés par :

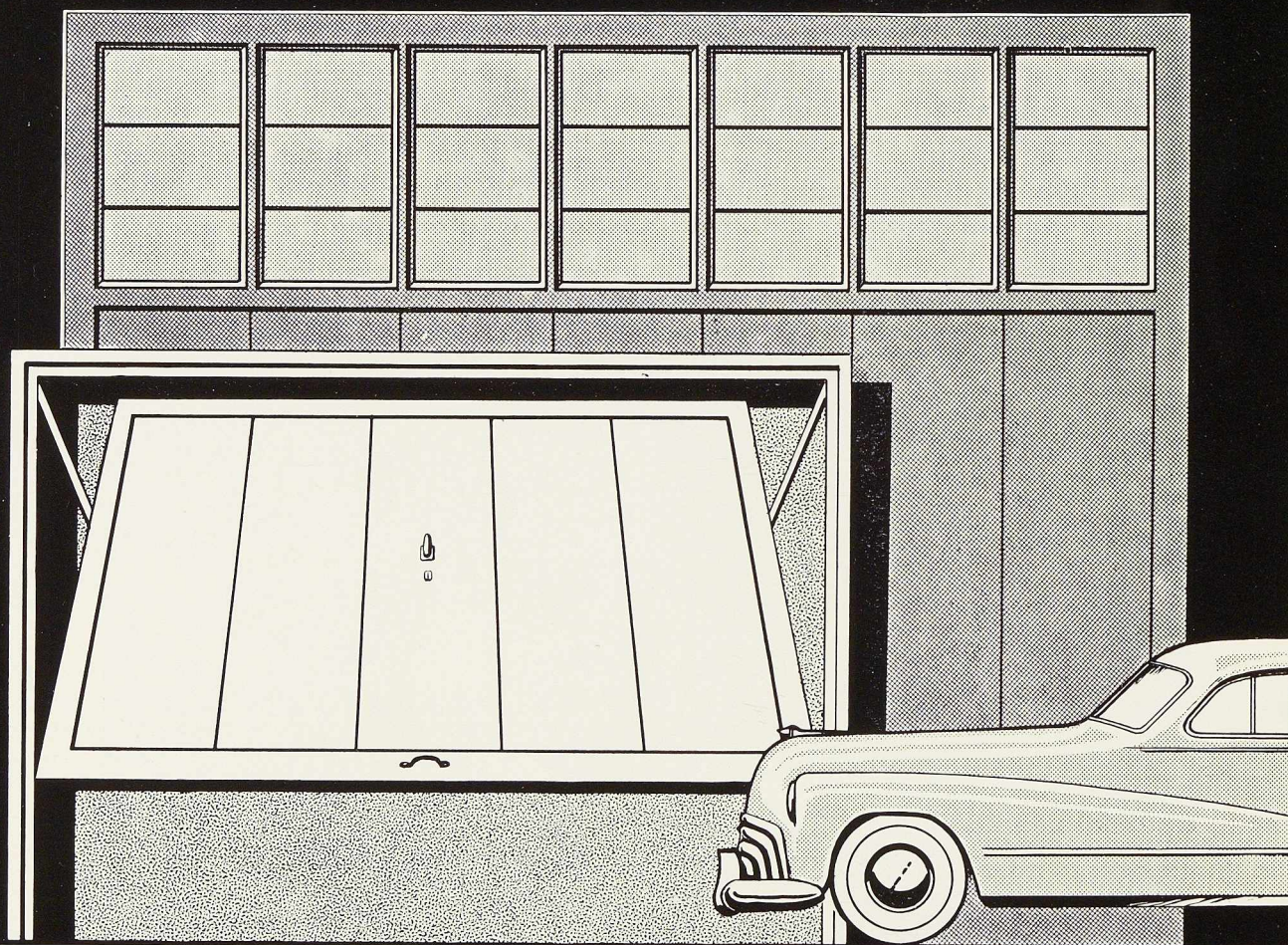
Alexandre DEVIS & Co

DÉPARTEMENT : ÉCHAFAUDAGES TUBULAIRES

158, rue Saint-Denis, BRUXELLES. Tél. : 43.15.05 - 43.75.77

Photo E. Sergysels.

Portes métalliques basculantes



VANDERPLANCK

FAYT - LEZ - MANAGE (BELGIQUE)

Licence DE VRIES ROBBÉ, à GORINCHEM, (Hollande) Brevet 464.708



EN CONSTRUCTION MÉTALLIQUE SOUDÉE :

ARCOS

STABILEND

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE AUTOGÈNE, S. A.
58-62, RUE DES DEUX-GARES — Téléphone 21.01.65 — BRUXELLES



S SIDERUR

SOCIÉTÉ COMMERCIALE
DE SIDÉRURGIE S. A.

1a, RUE DU BASTION (ELITE HOUSE) BRUXELLES
TÉLÉPHONES : 12.31.70 (4 lignes) 12.00.53 (3 lignes) C. C. P. 33.79
TÉLÉGR. : SIDÉRUR-BRUXELLES - REG. COMM. : BRUX. 207.794

ORGANISME DE VENTE DE

SOCIÉTÉ ANONYME D'OUGRÉE-MARIHAYE, à Ougrée
S. A. MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE DE RODANGE, à Rodange (G.-D. LUXEMBOURG)
S. A. ACIÉRIES ET MINIÈRES DE LA SAMBRE, à Monceau-sur-Sambre
SOCIÉTÉ ANONYME LAMINOIRS D'ANVERS, à Schoten-lez-Anvers

TOUTE LA GAMME DES PRODUITS SIDÉRURGIQUES

 BPLC

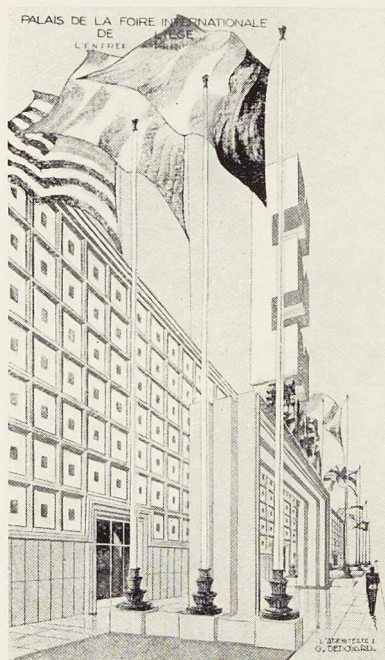
Office Technique de Publicité

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

15^e ANNÉE - N° 4

AVRIL 1950



Le hall de la Métallurgie de la Foire Internationale de Liège.

Mines, Métallurgie, Mécanique,
Electricité Industrielle

Le succès obtenu en Belgique et à l'étranger par la première Foire Internationale de Liège, « Mines, Métallurgie, Mécanique, Electricité industrielle », en 1949, a décidé son Comité exécutif à faire édifier une nouvelle construction couvrant 15 000 m², spécialement aménagée pour une foire spécialisée et technique.

Il importait notamment de permettre d'amener rapidement et directement à pied d'œuvre, en réduisant les manutentions, le matériel lourd à exposer; d'où nécessité de nombreuses et larges voies d'accès.

L'étude de la charpente a été confiée à MM. Robert et Musette, Ingénieurs-Conseils.

La mise en œuvre de cette charpente, fondée sur pieux Franki, a été exécutée par la S. A. d'Ougrée-Marihaye.

M. G. Dedoyard, architecte, a été chargé de l'étude de l'architecture extérieure. Il donne ci-après un exposé sur le problème qui lui était soumis et sur ses heureuses et originales réalisations; celui-ci est suivi d'un exposé sur la solution technique par M. L. Musette.

O. M.

G. Dedoyard,
Architecte

L'architecture extérieure

Nous trouver devant une charpente complètement étudiée, devant un plan de distribution entièrement arrêté, devant des baies extérieures dont les emplacements, la forme et les dimensions sont définitives et devoir, avec ces éléments, composer des façades, est, pour un architecte, un problème extrêmement ardu.

L'Exposition de l'Eau qui s'est tenue à Liège, en 1939, fut brillante. Elle s'élevait à l'entrée du canal Albert, bordant un plan d'eau magnifique. A l'entrée principale, place Coronmeuse, faisait suite une esplanade qu'entouraient les Palais de la Ville de Liège, du Commissariat Général, de l'Allemagne et des Beaux-Arts. Cette esplanade subsiste avec le Palais de la Ville de Liège et celui de l'Allemagne, qui, restauré, est devenu le Palais de la Libération. C'est en face que se construit le nouveau hall de la Métallurgie.

L'endroit choisi pour la Foire Internationale de Liège exige une architecture digne de l'entourage.

La recherche apportée dans la composition des façades du nouveau Palais répond à cette obligation d'esthétique urbanistique.

Cependant, le budget étant limité, nous avons dû chercher des solutions cadrant avec celui-ci.

Nous avons cru pouvoir, pour une construction définitive, employer des matériaux nouveaux, légers, mais parfaitement mis en œuvre. Ce sont les raisons qui nous ont fait choisir l'aluminium. De plus, ce matériau répond parfaitement à la destination du bâtiment.

Pour la façade principale, nous nous sommes trouvés devant trois pignons pointus s'inscrivant brutalement au nu de celle-ci et huit entrées ayant toutes la même importance, uniformément réparties sur les 90 mètres de longueur. Ces

données importantes ont commandé notre étude, composée d'un ensemble d'éléments en aluminium traités en tapis et soutenus par un sous-bassement en pierre de taille. C'est peut-être une gageure, c'est en tout cas une originalité. En effet, si les Américains ont déjà employé l'aluminium de revêtement, il ne l'ont fait que par sections de façades, alors que nous, nous prévoyons tout en aluminium.

A cette façade de 17 mètres de hauteur et de 92 mètres de longueur, traitée en tapis, nous avons prévu un rideau décoratif formé d'éléments en hauteur : groupes de drapeaux, statuaire et un motif central portant le monogramme des trois M suivis de la lettre E, initiales des quatre secteurs industriels de cette foire spécialisée.

La façade latérale, vers la Meuse, a une longueur de 160 mètres et une hauteur de 11 mètres. Pour contrecarrer la ligne horizontale dominante, nous avons accusé les colonnes de la charpente par des piliers en forte saillie plaqués de pierre bleue. Le mur d'appui des stands est décoré de nervures en pierre bleue, avec remplissage de pierre de Canne. Nous avons en effet profité de cette occasion pour remettre en valeur un matériau totalement délaissé, le « tuffeau », vulgairement nommé pierre de sable, dont les carrières s'exploitent à quelques kilomètres de Liège. Ce matériau, de ton très chaud, nous donne l'avantage d'un fini aussi bien intérieur qu'extérieur et nous évite ainsi des frais de revêtement. Cette élévation se termine par une frise et corniche traitées en aluminium. La façade postérieure reste provisoire, le bâtiment étant appelé à être prolongé dans les années à venir.

G. D.



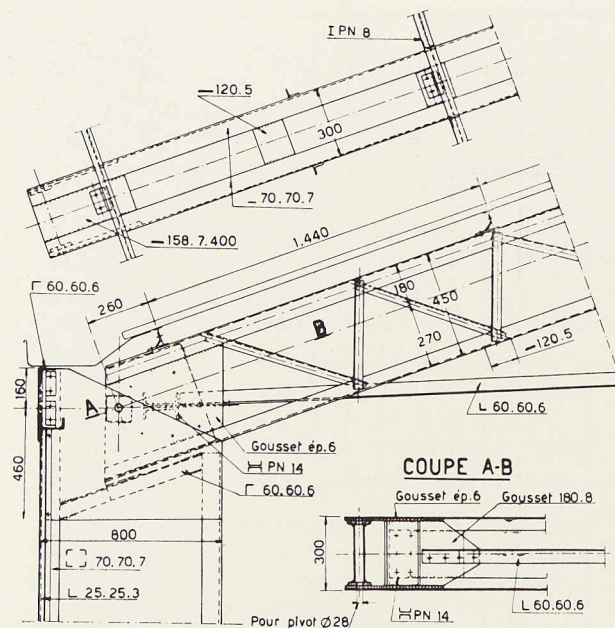


Fig. 237. Détails d'about des fermes.

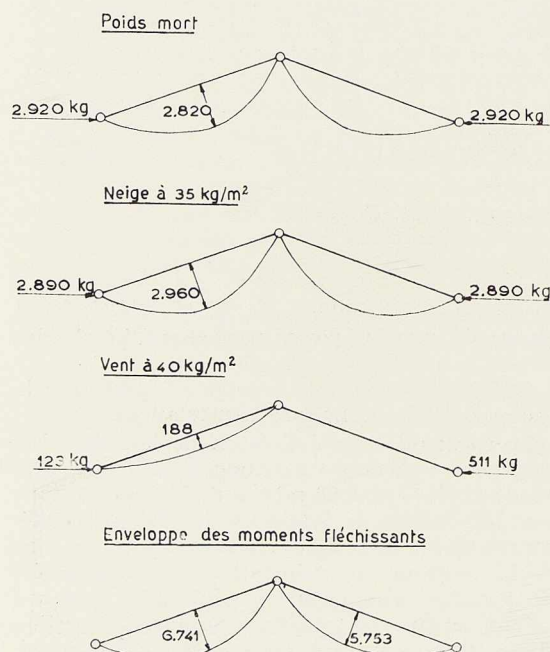


Fig. 238. Sollicitations d'une ferme. Les moments fléchissants sont donnés en kgm.

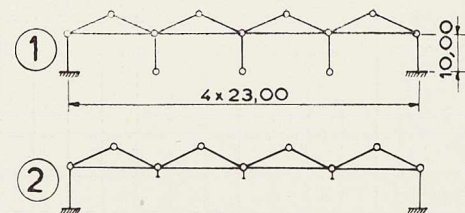


Fig. 239. Schéma transversal de l'ossature.
1. Au droit des colonnes intérieures.
2. A mi-distance des colonnes intérieures.

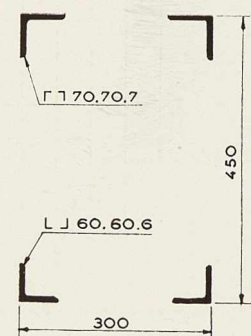


Fig. 240. Profil de l'arbalétrier.

arbalétriers à membrures parallèles en treillis sous-tendus pour un tirant mince. Afin d'associer la légèreté à la rigidité, les colonnes, les sablières et les arbalétriers ont été uniformément composés de cornières constituant des caissons ajourés de 30 centimètres d'épaisseur.

Le schéma transversal de l'ossature est donné à la figure 239.

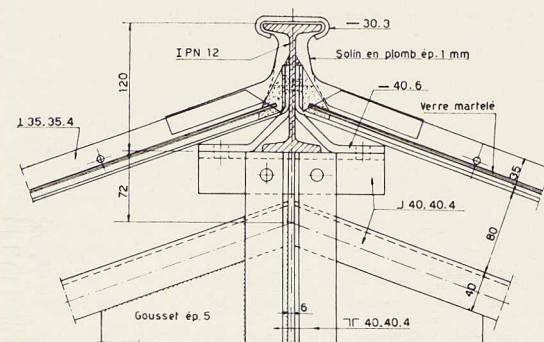


Fig. 241. Détail du faîtage (voir fig. 244).



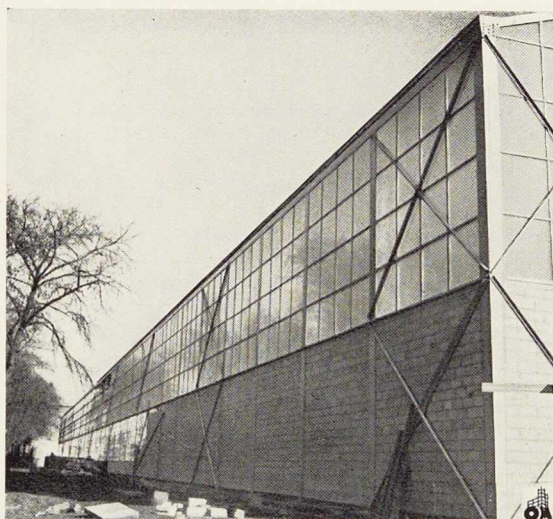


Fig. 242. Vue du long pan.

Sous l'effet des charges verticales, les deux systèmes fonctionnent pratiquement comme s'ils étaient isostatiques. En effet l'hyperstaticité n'entre en ligne de compte que si l'on considère les déformations dues aux efforts normaux dans les tirants. Lorsque le vent agit sur les parois verticales et sur les toitures, les tirants sont toujours tendus et imposent aux colonnes de rives, encastrees au pied, une déformation latérale identique en tête, abstraction faite toujours des raccourcissements des tirants sur l'action des efforts normaux.

Dans le plan vertical des fermes intermédiaires, les mêmes conditions sont aisément réalisées, les sablières remplaçant tout simplement les colonnes intérieures.

Les diverses sollicitations d'une ferme sous l'effet des charges agissant sur celle-ci sont consignées au schéma de la figure 238.

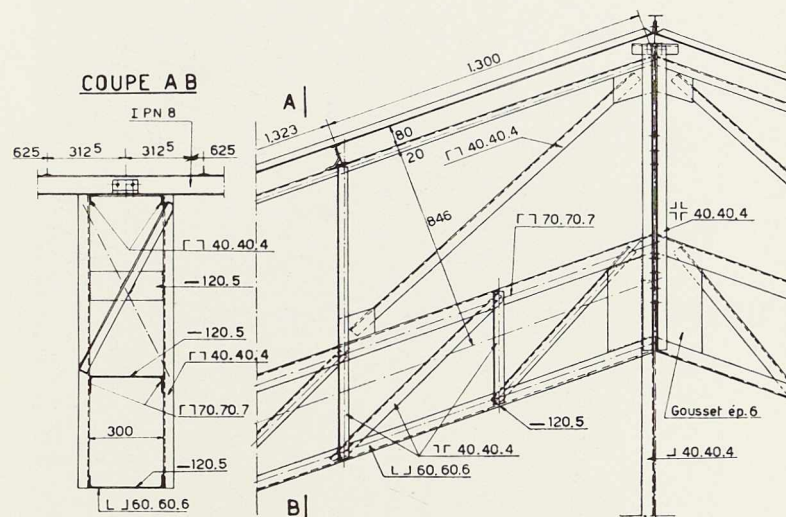


Fig. 244. Détails de la partie supérieure des fermes.

L'effort minimum de traction dans le tirant est de 2 920 kilos et l'effort maximum de 5 933 kilos.

Le profil de l'arbalétrier se compose de 2 L 70 $\times$ 70 $\times$ 7 en haut et de 2 L 60 $\times$ 60 $\times$ 6 en bas.

Le tirant est constitué par une cornière $60 \times 60 \times 6$.

Les rotules extrêmes des fermes sont formées par une tringle de 28 mm de diamètre; au faîtage une semi-rotule composée de plaques d'épaisseur réglable est disposée au centre de gravité de la section.

Colonne intérieure

Ces colonnes sont soumises à un effort normal maximum de 20 tonnes. Elles sont composées de 4 L 60 $\times$ 60 $\times$ 6 formant un carré de 30 $\times$ 30 cm,

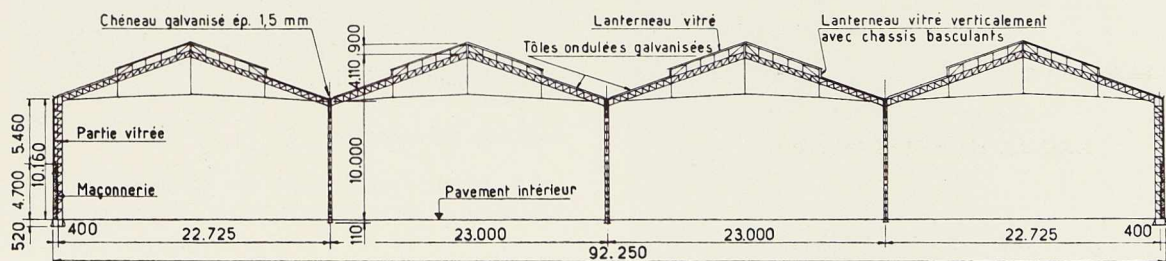


Fig. 243. Coupe transversale suivant A B (voir fig. 236).





entretoisées par des plats soudés de 100×5 (fig. 246). Le poids total d'une colonne est de 500 kg, y compris l'assise, les ancrages et les goussets terminaux.

Sablières de 10 mètres de portée au droit des colonnes intérieures

Ces sablières ont 1,50 m de hauteur. La membrure supérieure est composée de deux cornières

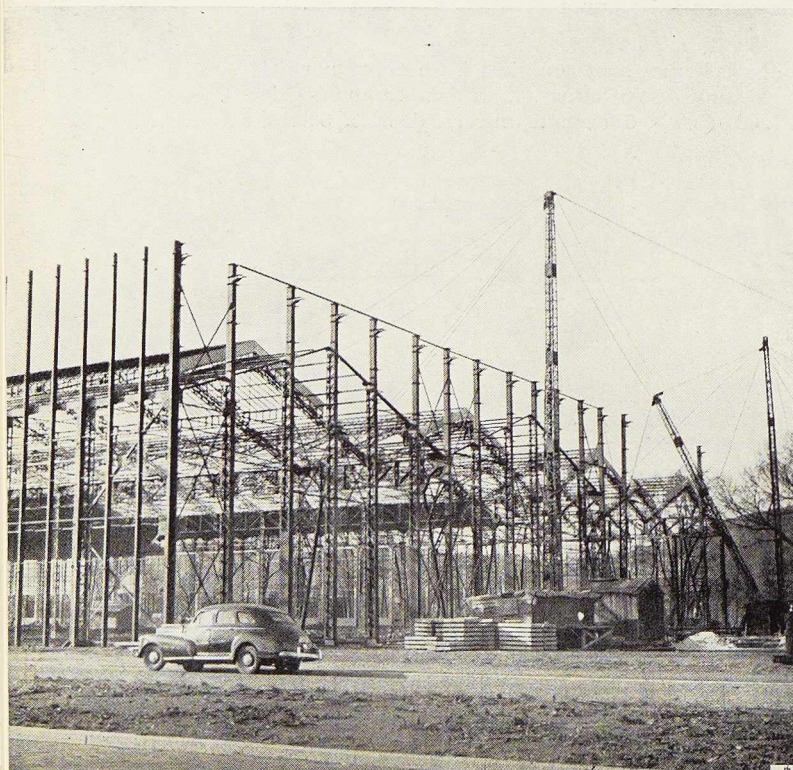


Fig. 245. Vue intérieure du hall.

de $70 \times 70 \times 7$, l'inférieure de deux cornières de $60 \times 60 \times 6$. Les montants et diagonales sont doubles.

Colonnes de rives

Seules les colonnes de rive sont sollicitées au vent transversal. Elles ont été calculées pour un moment fléchissant maximum à la base égal à $33,15 \text{ tm}$. La section était constituée de quatre cornières $70 \times 70 \times 7$ formant un rectangle de 80 cm sur 30 cm. Cette section a été renforcée vers le bas par de larges plats soudés de 280×8 .

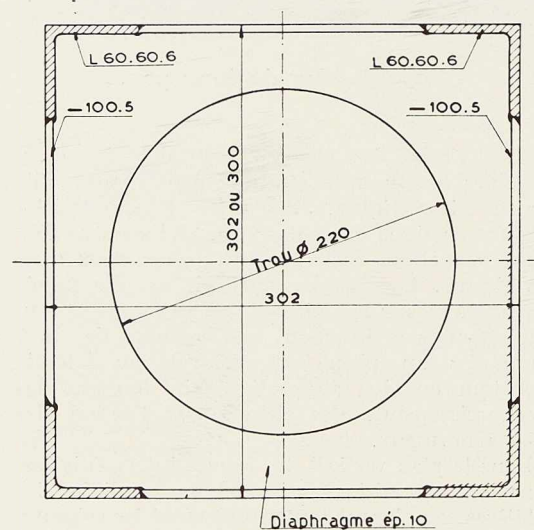


Fig. 246. Coupe dans une colonne intérieure.

La déformation maximum latérale est de 6,6 cm sous l'effet du vent à 100 kg/cm^2 , soit exactement ce qu'exige le règlement de l'I. B. N. Les calculs font ressortir une réduction de traction dans les tirants égale à 375 kg.

Façades principales

Les façades comportent des soubassements de 4,70 m de hauteur surmontés de vitrages occupant

Fig. 247. Façade principale du hall.

Fig. 248. Vue de l'ossature en cours de montage.

le reste de la hauteur. Toutes les précautions ont été prises pour empêcher l'infiltration des eaux de pluie.

Les travées d'arbalétriers contiguës à ces façades ont été munies de puissants contreventements reportant les efforts du vent sur trois portiques intérieurs et les deux façades latérales, elles-mêmes solidement contreventées dans les travées extrêmes. Ces portiques ont été dessinés en laissant un passage libre égal à celui existant sous les sablières.

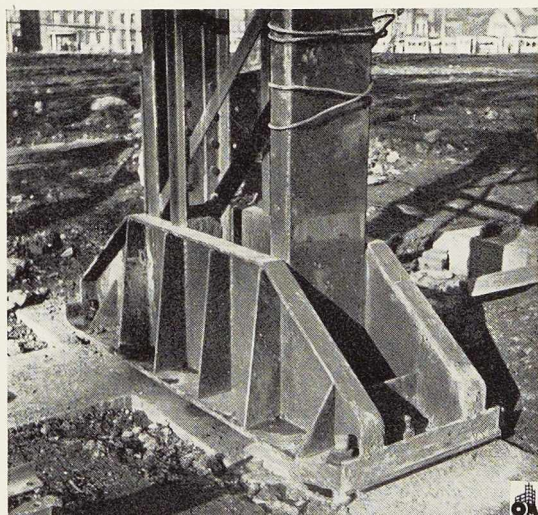
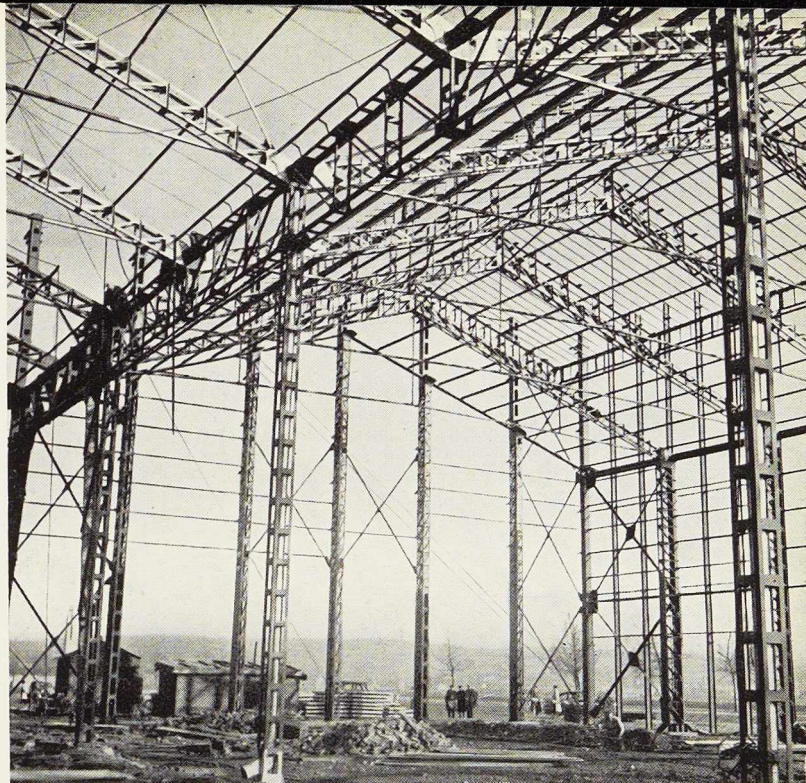


Fig. 249. Détail d'un pied de colonne.

La façade principale, de même que deux retours de 10 mètres sur les façades latérales a fait l'objet d'une étude approfondie de la part de M. l'Architecte Dedoyard, lequel a conçu un revêtement extérieur constitué de damiers en feuilles d'aluminium, doublé à l'intérieur d'une paroi en fibro-ciment.

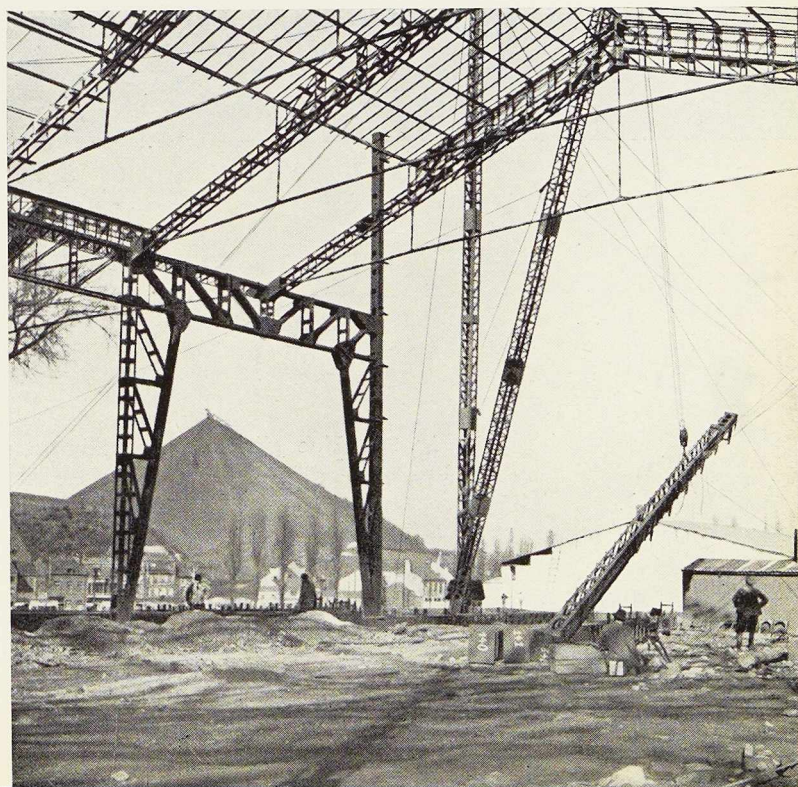
Fig. 250. Début du montage des fermes au moyen d'un derrick.



Tonnage de l'acier mis en œuvre

Le tonnage total de la charpente, y compris l'ossature très spéciale de support des revêtements de la façade principale et des deux retours précités, s'élève à 700 tonnes.

L. M.



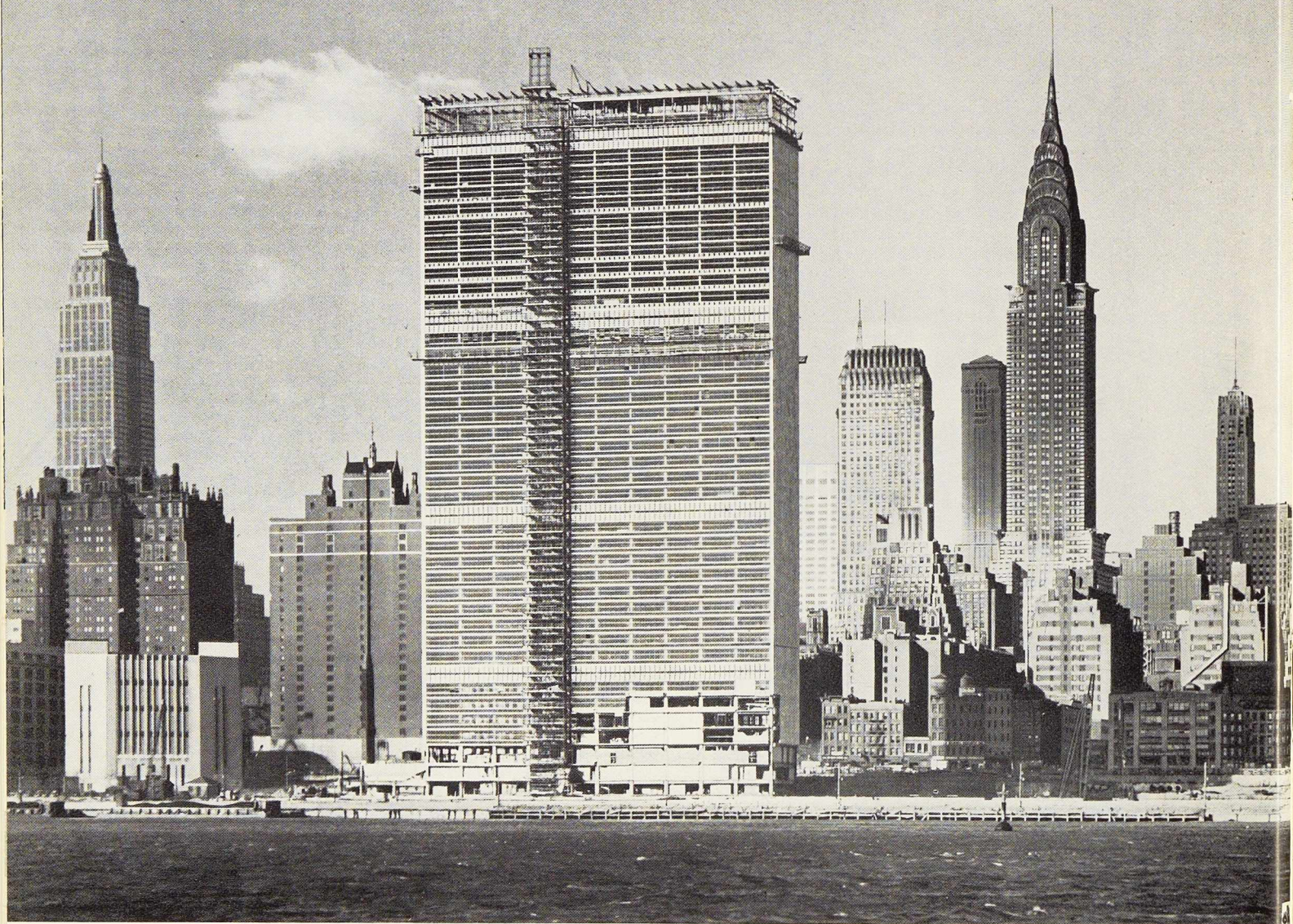


Photo United Nations.

Fig. 251. Vue générale du bâtiment du Secrétariat de l'O. N. U. à New-York, prise de Long Island à travers l'East River. A gauche, la silhouette de l'Empire State Building, à droite, le Chrysler Building.

Gaston Brunfaut,
Architecte

Le Siège permanent de l'O. N. U. à New-York

Le bâtiment de l'O. N. U., actuellement en construction à New-York, est fondé sur le concept et un programme constituant l'aboutissement d'une autre grande expérience, celle du Palais de la Société des Nations à Genève mais cette fois avec des moyens et une méthode mis à l'unisson du but à atteindre.

Étant donné l'importance du programme, la solution architecturale pouvait permettre de faire le point d'architecture.

Après les nombreux échanges de vues préparant la rédaction d'un programme qui ne pouvait être utopique, la phase de la réalisation matérielle porta sur le choix du terrain, le choix des architectes et l'élaboration du plan techniquement parfait.

Les contingences paraissent avoir joué dans le choix du terrain.

Le choix des architectes a présenté des difficultés d'autre nature. Le siège de l'O. N. U., Centre administratif permanent de 55 pays devant être une œuvre collective, des suggestions nombreuses furent faites.

La méthode choisie prévoyait la désignation d'un directeur américain chargé de découvrir lui-même ses collaborateurs étrangers après l'examen de leurs principaux travaux plutôt que d'après des propositions diplomatiques.

La formule semble s'être révélée excellente à la pratique. La mise en présence de quinze architectes de cette équipe internationale permit de placer le travail sur son véritable plan pratique et pourtant il fallut lutter pour l'élimination progressive des concepts architecturaux marqués

du sceau de l'esprit individualiste et se hausser en mesure à une vision plus nue et un ordre de conception de nature vraiment collective.

Dans le temps désiré et fort court, les plans des avant-projets furent présentés accompagnés de leurs compléments divers : dessins de façades, rapports techniques, évaluations financières, précises, programme des travaux, etc.

Et pourtant c'était une gageure d'installer un si vaste complexe dans un quartier industriel où règne une étonnante anarchie architecturale devant un vaste cours d'eau mais sans autre beauté que celle de l'activité portuaire, en face d'un horizon désordonné, ponctué par des ponts géants soumis à une circulation incessante.

Il y a dix ans, dans un livre fameux, Le Corbusier définissait New-York comme une ville debout. En effet, rien en cette ville n'appelle au repos. La vie de l'homme y est méprisée, la fleur, l'arbre, l'animal y apparaissent comme des phénomènes parfaitement anormaux. La mer proche est invisible; le roc et l'acier y modèlent les cerveaux.

Imaginer une œuvre d'architecture au centre d'un parc, dans un pays aimé du ciel et de l'eau est relativement simple, mais que devient le talent des artistes dans un tel gouffre d'humanité loin de la nature et sans l'aide du temps si propice aux grandes conceptions.

Pour édifier Rockefeller Center, ce premier essai d'harmonie parmi la forêt désordonnée des gratte-ciel il fallut des fortunes. L'acier, le fer, le marbre, les métaux inoxydables furent prodigués. Les arts de la décoration furent appelés



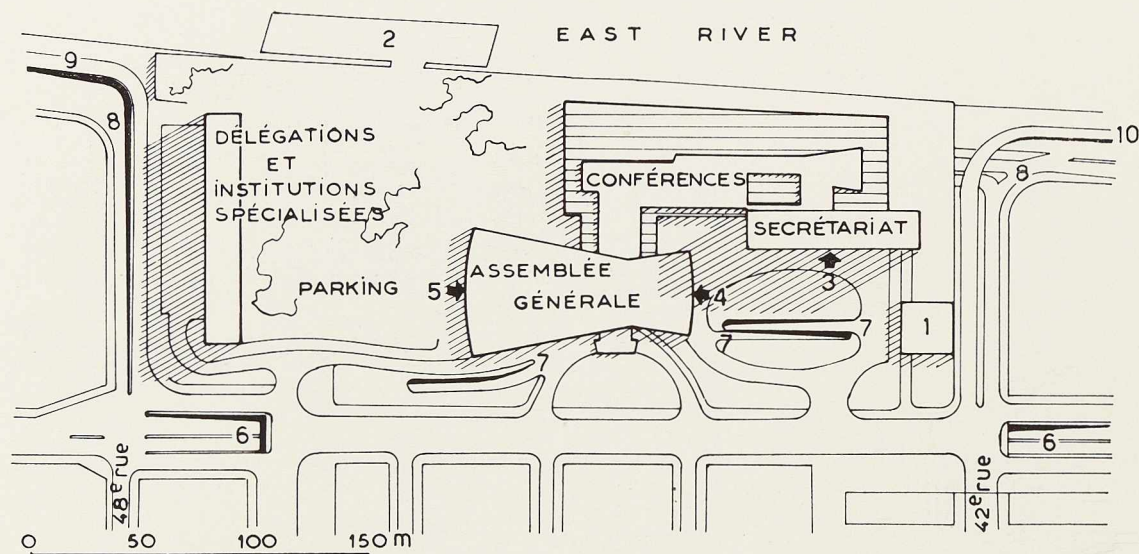


Fig. 252. Plan d'ensemble du Siège permanent de l'O. N. U. à New-York.

1. Bâtiment de la New York City Housing Authority; 2. Quai; 3. Entrée du secrétariat et de la presse; 4. Entrée des délégués; 5. Entrée du public; 6. Tunnel; 7. Rampe du parking; 8. Entrée du parking; 9 et 10. Rampes.

à la rescousse. Des salles de spectacles, pourvues de tous les perfectionnements techniques, constituent son centre attractif.

Une cité commerciale vit en sous-sol et au rez-de-chaussée sur l'aire de plusieurs pâtés de maisons. Au premier abord, l'ensemble est impressionnant; pourtant il ressort que c'est un labyrinthe dont les réseaux se développent indéfiniment.

Tout ce que nous considérons comme le bien le plus cher de l'homme est ici étranger. Alors, où se trouve l'architecture?

Le siège de l'O. N. U. devait-il devenir un autre Rockefeller Center? C'est sur ce point qu'apparaurent les écarts de conceptions, mais aujourd'hui, n'en doutons plus, le plan du futur Centre est moderne et d'esprit cartésien; il est logique en ses principes et fonctionnel en ses dispositions.

Ce qui fut réel, ce fut l'unanimité acquise autour d'un plan évident et moderne précédé d'ailleurs d'un essai d'aménagement urbain. Le quartier industriel de l'East River, surtout les abattoirs et l'usine à gaz, devaient disparaître. Les avenues d'accès de la 42^e à la 48^e rue devaient être aménagées.

Le drive au bord de l'eau devait être recouvert et dissimulé. Le terrain ainsi libéré, enfin, devait demeurer aéré et n'être recouvert que par des « blocs ».

On ne peut nier qu'un tel plan, avec sa logique rigoureuse, son enchaînement, ses circulations claires, ne constitue dans New-York un essai d'architecture à une échelle qui n'existe pas encore dans la ville de l'anarchie architecturale.

Le danger était qu'il ne devint un autre entassement de locaux, de bureaux, de salles de spectacles sans âme ni possibilité de repos.

C'était la critique fondamentale du projet préliminaire dans lequel la solidité de la culture européenne, exprimée par l'esprit du plan se conjugait à la brillante technique américaine, dominant avec aisance les problèmes techniques les plus enchevêtrés et les programmes d'organisation les plus complexes, mais ne tenant que très faiblement compte de la dignité humaine.

C'est en quoi fut indispensable l'apport des architectes non américains dans l'œuvre initiale bien que ce premier état des plans n'ait pas atteint l'unité et la souplesse si hautement souhaitables.

L'Assemblée de septembre 1947, tout en admirant les premiers résultats d'un aussi vaste travail, fut assez impressionnée par son gigantisme et recommanda la simplification et l'économie.

La révision des plans dans le sens indiqué fut demandée au directeur des travaux, l'architecte Wallace K. Harrison.

Le programme architectural est constitué par



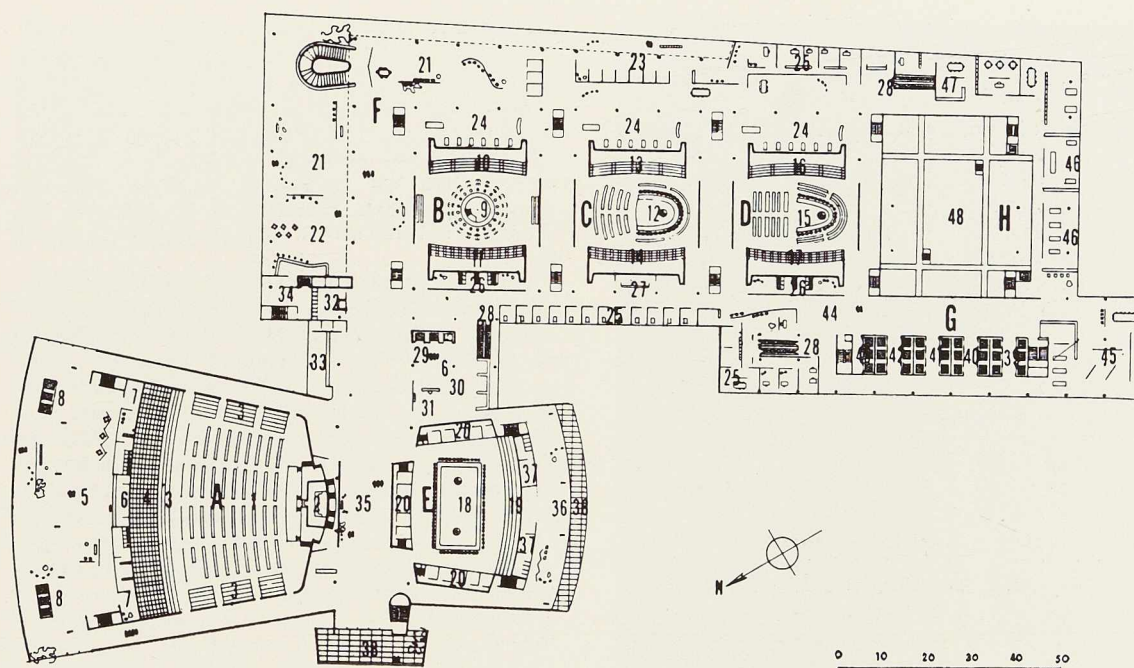


Fig. 253. Plan du Troisième étage du Siège Permanent de l'O. N. U. à New-York.

A. Assemblée Générale; B. Conseil de Sécurité; C. Conseil de Tutelle;
D. Conseil économique et social; E. Salle de conférence; F. Zone des délégués;
G. Secrétariat; H. Bibliothèque.

les tâches à accomplir au siège de l'O. N. U. La structure de cette organisation détermine la composition architecturale. Ces éléments se répartissent comme suit : les bâtiments de conférences, les bâtiments du secrétariat, les éléments auxiliaires.

Comme système constructif, les architectes ont choisi une ossature métallique portant un revêtement durable.

Les fondations reposent sur la roche schisteuse de Manhattan, comme tous les édifices construits dans ce secteur. La première phase de l'édification des fondations consista à creuser la terre et le roc, la seconde à faire reposer une partie de la charge des constructions sur des piliers ou des caissons en béton armé.

Les bâtiments peu élevés s'étendent horizontalement sur une importante partie du site. Les nombreuses salles de réunions présentent un problème de construction dont la solution prévoit des colonnes très espacées et des grandes portées, offrant un maximum d'espace libre. Le large espacement des colonnes permet de disposer commodément des garages aux étages inférieurs.

D'après les études techniques préliminaires, cet espacement pourra, dans certains cas, dépasser 30 mètres. Les plafonds des salles seront en fait suspendus à la poutraison, ce qui permettra d'aménager rationnellement les salles du point de vue de l'acoustique et de l'éclairage. Enfin, les vastes surfaces libres et le grand espacement des colonnes laisseront assez de liberté pour disposer commodément les escaliers, les ascenseurs, les escaliers roulants, etc.

L'ossature de base a été choisie en acier pour plusieurs raisons et notamment la rapidité de construction.

La construction de gratte-ciel diffère des autres constructions en ce qu'il faut tenir compte de la pression du vent. Un gratte-ciel doit supporter son poids propre mais encore résister à des vents violents dont la vitesse peut dépasser 100 km/heure. La structure doit résister à cette pression et la transformer en une poussée verticale exercée en direction de la fondation.

D'autre part, les occupants de l'édifice doivent pouvoir travailler sans être incommodés par les conditions atmosphériques. On a choisi l'ossa-

ture en acier pour assurer économiquement la rigidité et la résistance nécessaire à l'instar des édifices de hauteur analogue de la région new-yorkaise. Une fois en train, la mise en place d'une ossature s'effectue à la cadence de deux étages terminés tous les trois jours. Le dallage des planchers peut s'effectuer selon le même rythme de progression.

Pour l'établissement des plans, on a adopté le principe en vertu duquel les personnes travaillant de façon permanente doivent recevoir le soleil et la lumière du jour, voir de la verdure et avoir une impression d'espace.

Des raisons d'ordre technique exigent que l'éclairage des salles de réunion soit soumis aux règles les plus rigoureuses en vue de répondre aux conditions requises par les moyens d'information du public : photographie, cinéma, télévision, etc. Il s'ensuit que ces salles doivent posséder un éclairage artificiel; les couloirs et les salles attenantes ainsi que les salles de travail seront toutefois prévus de manière à jouir de la vue sur le fleuve et les jardins avoisinants.

Pour la lumière du jour, on tirera le maximum d'avantages grâce aux derniers perfectionnements en matière d'utilisation de la lumière. Celle-ci dépendra du verre, de la forme, de l'exposition des fenêtres, de la proportion des surfaces vitrées par rapport aux surfaces d'étages, de la hauteur des fenêtres par rapport à la profondeur des pièces. Au moyen de stores et de jalousies, cet éclairage naturel sera diffusé et contrôlé suivant les besoins.

Pour les problèmes posés par l'éclairage artificiel, on a décidé d'adopter la solution suivante : éclairage indirect consistant à diriger 90 à 100 % de la lumière vers le plafond; éclairage semi-indirect projetant 60 à 90 % de la lumière vers le plafond, le reste étant dirigé vers le bas; éclairage direct projetant pratiquement la lumière à des angles au-dessus de l'horizontale; éclairage semi-direct dirigeant 60 à 90 % de la lumière sur le plan horizontal où s'effectue le travail. L'intensité lumineuse considérée comme « optimum » est celle des lampes fluorescentes et incandescentes modernes.

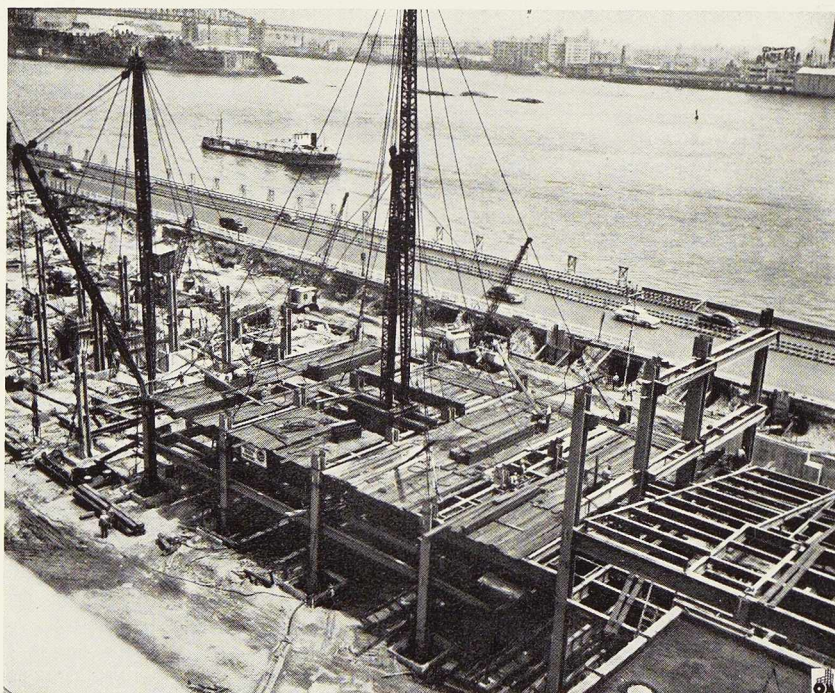


Fig. 254. Début du montage de l'ossature métallique du bâtiment du Secrétariat.

Photo U. S. S. Corporation.



Le travail intense requis de tous, le nombre d'employés, le caractère variable du climat exigent que l'on entretienne à l'intérieur des bâtiments une atmosphère agréable sur laquelle les conditions extérieures demeurent sans effet. Pour réaliser ces conditions, on peut utiliser diverses méthodes reposant sur l'emploi de radiateurs ou sur la projection d'un courant d'air qui absorbe la chaleur ou en dégage.

Cette dernière méthode, avec des dispositifs séparés pour le chauffage et la ventilation, est celle qui répond le mieux aux besoins particuliers. Elle permet le réglage individuel et le maximum d'économie.

Le contrôle et le réglage du son, en particulier du son de la voix humaine, possède une importance fondamentale. Il faut soutenir et amplifier le son dans les salles de réunions, atténuer le bruit dans les salons et les zones de travail, le supprimer complètement dans le studio d'émission. Ceci impose de régler rigoureusement la répercussion du son au moyen d'éléments amortisseurs; calculer la forme et la dimension des salles de manière à éviter des échos ou des points d'interférence; éviter que la résonance de la salle n'étouffe les consonnes ou ne déforme la voix; régler le système de renforcement du son de manière que les sons émis par tous les microphones soient maintenus à une puissance moyenne de 65 à 75 décibels. Les nerfs d'un corps aussi complexe que le futur bâtiment de l'O. N. U. sont représentés par des réseaux de communications internes et externes constitués par la radio, la télévision, le télégraphe, les transmissions par télécriteur et autres moyens électroniques.

Une bonne organisation de la circulation à la fois horizontale et verticale extérieure et intérieure, engendre l'ordre qui permet de mettre chaque service à sa place et de gagner du temps.

Pour la circulation extérieure, il faut distinguer deux courants dans le mouvement des entrées et des sorties : celui des véhicules et celui des piétons. Chacun de ces courants se subdivise en deux : les personnes travaillant au siège et les visiteurs.

Pour les véhicules, il y a lieu de comprendre une troisième catégorie : les camions.

Dans la circulation intérieure, un local servira d'axe permettant de parvenir aisément à toutes les salles de réunion et au bâtiment du secrétariat. C'est le *saloon*. Dans le bâtiment de conférences, la circulation sera surtout horizontale. Le secrétariat, au contraire, sera logé dans un bâtiment où elle sera essentiellement verticale. Cette circulation sera assurée par 21 ascenseurs



Photo U. S. S. Corp.

Fig. 255. Mise en place d'une poutre pesant 2 tonnes.

à grande vitesse et 8 escalators fournis par la Otis Elevator Company.

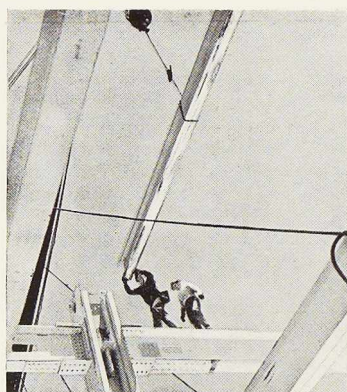
Il fallait faire la synthèse de tous les éléments examinés et grouper en un tout harmonieux les bâtiments, les cours, les jardins, les lignes de circulation.

Les dimensions du site permettaient de réserver un espace libre et suffisant pour l'entrée d'honneur, également utilisée par le public.

Le bâtiment de l'assemblée générale domine cette cour d'honneur. Il donne aussi sur la partie située à l'extrême Sud, où se trouve l'entrée journalière des délégués, du Secrétariat et de la Presse ⁽¹⁾.

G. B.

⁽¹⁾ Cet article constitue une adaptation de l'étude publiée dans la revue *Chantiers*, no d'août 1949.



Le problème technique. La solution

Dans l'article précédent, M. l'Architecte BRUNFAUT a exposé les problèmes aussi nombreux que délicats que posait aux architectes la réalisation d'un complexe aussi vaste que le siège permanent de l'O. N. U.

M. BRUNFAUT a montré comment ces différents problèmes ont été résolus avec élégance par les architectes. La présente note a pour but de donner les principales dispositions adoptées pour la solution technique du problème, fruit collectif de la compétence des architectes et des ingénieurs spécialisés.

Il y a lieu de noter en effet que parmi les architectes consultés se trouvaient des spécialistes éminents, dont notamment Bodiansky, collaborateur direct de Le Corbusier dans l'édification du complexe de Marseille.

Le bâtiment du Secrétariat Général

Le bâtiment du Secrétariat est un gratte-ciel

de près de 170 mètres de hauteur, sa longueur est de 105,15 m et sa largeur de 21,35 m.

À total le bâtiment comporte quarante-huit étages, y compris trois étages en sous-sol. L'ossature métallique se compose de douze rangées de colonnes espacées de 8,55 m dans le sens longitudinal et de quatre rangées de colonnes dans le sens transversal. Les deux rangées de colonnes intérieures sont espacées de 5,55 m, étant ainsi déplacées de 1,05 m de l'emplacement symétrique.

Le bâtiment a une ossature en acier dont les poutres sont agencées en vue de supporter des dalles en béton armé de faible portée.

Le projet préliminaire a été basé sur les spécifications générales du Règlement des bâtisses de la Ville de New-York ainsi que sur l'emploi des profilés métalliques standard. Le Code de New-York stipule une surcharge de 244 kg/m² pour les planchers supérieurs d'un immeuble de

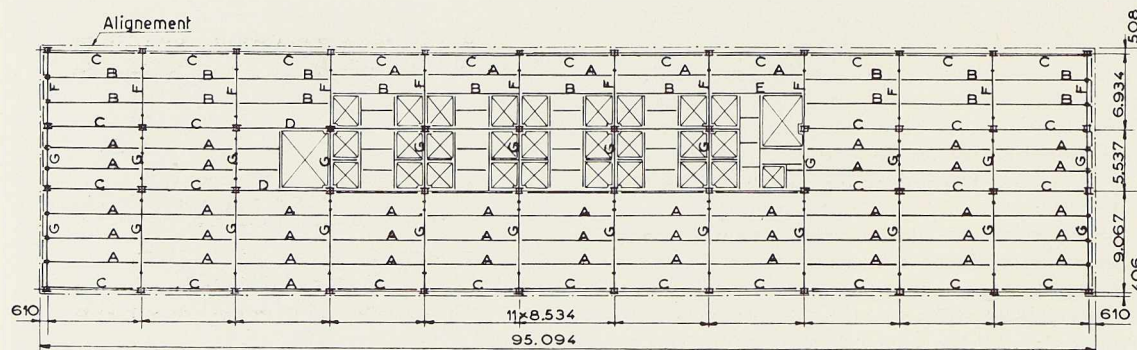


Fig. 257. Vue en plan de l'ossature métallique du onzième étage réalisée en poutrelles à larges ailes (profilés américains).

Hauteur des profils : A. 400 mm ; B. 450 mm ; C. 530 mm ; D. 610 mm ; E. 760 mm ; F. 840 mm ; G. 910 mm.



bureaux auquel il y a lieu d'ajouter 98 kg/m² pour tenir compte du poids des cloisons.

Le rez-de-chaussée, ainsi que toutes les pièces destinées au public ou aux réunions, ont été calculés pour une surcharge de 488 kg/m².

Le Code de New-York prescrit une tension unitaire maximum de 12,6 kg/mm² pour l'acier de construction. En dehors de la Cité de New-York, la plupart des bâtiments en acier sont calculés conformément aux spécifications de l'American Institute of Steel Construction (A. I. S. C.).

Ce règlement autorise une tension de base de 14 kg/mm². Si la tension de base de 14 kg/mm² était adoptée pour le bâtiment du Secrétariat avec les surcharges du Code de New-York, l'économie en acier serait inférieure à 1 % du poids total, cela est dû au fait que les poutres et colonnes gardent pratiquement leur section (et partant leur poids), leurs dimensions étant régies par la pression du vent.

Si l'on ne modifie pas les sections des éléments métalliques, mais qu'on adopte une tension de 14 kg, la capacité de surcharge de l'ossature en acier peut être portée de 342 kg/m² (244 + 98 kg) à un total de 440 kg/m².

Ce procédé permet d'obtenir une plus grande souplesse dans l'utilisation de l'espace disponible à condition que les dalles en béton soient convenablement armées pour porter les 98 kg/m² supplémentaires.

Le Code standard américain exige une surcharge minimum de 390 kg/m² pour les immeubles de bureaux et exige également qu'on tienne compte d'une surcharge supplémentaire due aux cloisons, à moins que la surcharge totale ne soit supérieure à 390 kg/m².

Ce Code autorise toutefois une réduction de poids dans certaines conditions. Si l'ossature du bâtiment du Secrétariat était calculée pour une surcharge de 488 kg/m² avec les dispositions de réduction de charges du Code standard américain, et tablant sur une tension unitaire de 14 kg/mm², il n'y aurait pratiquement pas de changement dans les dimensions des éléments en acier et on obtiendrait une grande souplesse dans l'emploi des éléments métalliques.

Des restaurants publics, par exemple, pourraient être installés à n'importe quel étage et des modifications dans certains locaux pourraient être obtenues facilement pourvu que les dalles en béton aient été convenablement armées dans les deux sens.

L'adoption d'un écartement de 8,54 m entre les files de colonnes était conditionnée par la disposition des ascenseurs et par le désir de réduire le nombre de colonnes intérieures au

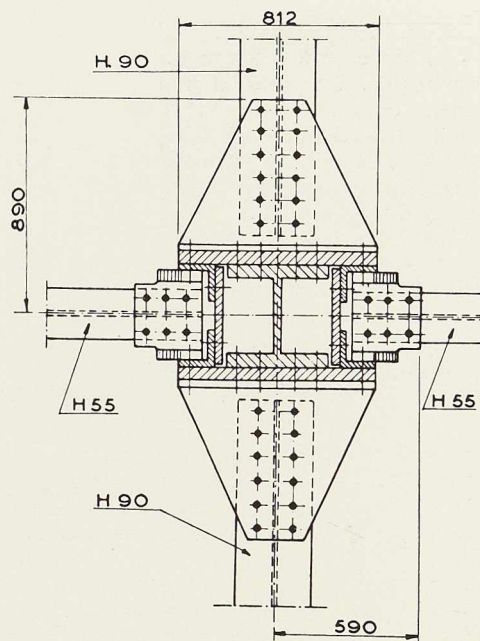


Fig. 258. Détail d'assemblage des colonnes.

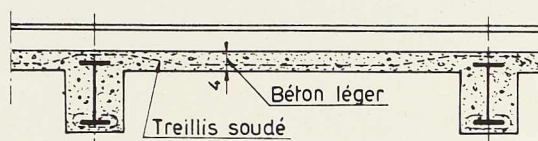


Fig. 259. Détail de plancher.

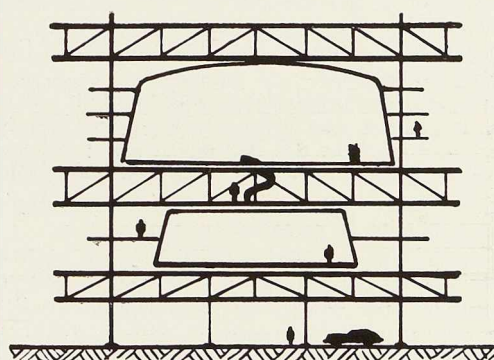


Fig. 260. Schéma de principe de l'ossature montrant l'utilisation de la hauteur des poutres-treillis pour l'aménagement des étages de service.

minimum. L'augmentation de la distance entre les files de colonnes augmente le tonnage de l'acier requis. Une estimation a été faite de la différence en poids de l'acier nécessaire pour un écartement de colonnes de 6,10 m et un écartement de 8,54 m. Le tonnage supplémentaire nécessaire pour ce dernier a été estimé à environ 2 1/2 % du poids total.

La meilleure disposition des colonnes dans le sens transversal du point de vue purement constructif serait une disposition symétrique de quatre colonnes avec une distance d'environ 6,45 m entre les colonnes intérieures.

Pour la même utilisation de l'espace avec la disposition de l'ascenseur, un agencement asymétrique a été adopté. Le poids supplémentaire exigé par cette dernière disposition est de l'ordre de 3 % du tonnage total.

Pression du vent

Le Code des Bâtisses de la Ville de New-York prescrit une pression du vent de 98 kg/m² appliquée à la surface du bâtiment, 30 mètres au-dessus du sol.

Le Code standard américain spécifie de son côté une pression du vent, pour les constructions se trouvant dans les régions de la Ville de New-York, variant de 98 kg/m² à la base et 166 kg/m² au sommet pour un immeuble de la hauteur du bâtiment du Secrétariat. En se basant sur l'expérience avec les bâtiments de grande hauteur dans cette région, la pression du vent pour l'immeuble du Secrétariat a été fixée à 98 kg/m² au niveau de 30 mètres et portée à 147 kg/m² au sommet, aucune pression du vent n'étant prise en considération au-dessous du niveau de 30 mètres.

La pression du vent utilisée pour le bâtiment de l'O. N. U. se situe pratiquement entre celle du Code de la Ville de New-York et celle du Code standard américain.

Pour un bâtiment de grande hauteur, il est très important que celui-ci soit rigide. Les fissures des murs et des cloisons, durant les tempêtes de grande intensité, résultent des flèches qui se produisent dans les éléments métalliques sous l'effet de la pression du vent.

L'expérience a prouvé qu'à moins que la flèche théorique de la charpente métallique soit en dessous de 0,05 de la hauteur du bâtiment, il se produira trop de mouvements dans le bâtiment pendant les tempêtes. Pour obtenir une rigidité suffisante, les dimensions des poutres principales au vent doivent être déterminées par la raideur requise plutôt que par la résistance à la pression du vent.

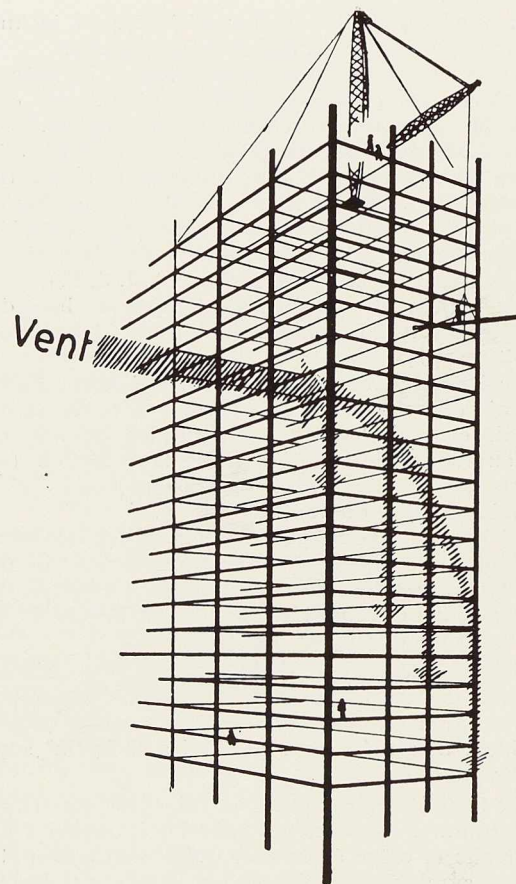


Fig. 265. Schéma de répartition de la pression due aux efforts du vent à travers la structure de l'édifice.

Pour assurer leur rigidité, on a augmenté la raideur des poutres au vent.

Comme le bâtiment du Secrétariat a un rapport hauteur/largeur égal à 8, la section des colonnes inférieures devait être plus grande que celle déterminée par la seule considération du poids propre et des surcharges.

Il en résulte que l'emploi de murs plus légers ne procure aucune économie dans les colonnes métalliques. Le tonnage d'acier à mettre en œuvre pour la construction des bâtiments de l'O. N. U. s'élève, d'après les estimations préliminaires, à 21 600 tonnes, dont 50 % environ sont constitués par les colonnes.



Le tonnage d'acier nécessaire pour le contreventement seul atteint environ 18 % du total. Ces deux postes donnent un aperçu du coût d'un bâtiment de grande hauteur, ayant une largeur relativement faible.

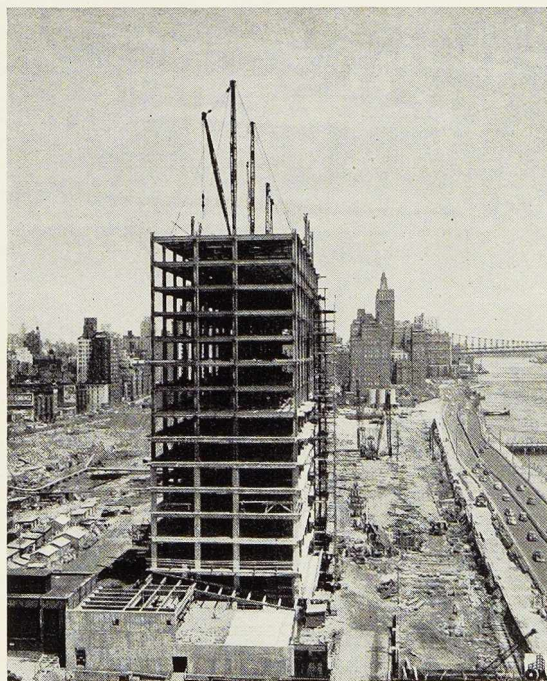
Planchers

Le type de plancher adopté est constitué par une dalle en béton de faible portée, armée d'un treillis soudé. On a utilisé du béton de pierrailles pour le rez-de-chaussée, tandis que pour les dalles des planchers au-dessus du rez-de-chaussée, on a eu recours à des agrégats légers donnant un béton ne pesant que 1 750 kg par m³.

L'emploi des dalles de faible portée a permis de réaliser une construction plus rapide et plus économique.

Le bâtiment de l'Assemblée Générale et les salles de réunions

Les nombreuses salles de réunion disposées horizontalement au-dessus de la plus grande partie du terrain présentent un problème constructif



Photos United Nations.

Fig. 263. Ossature métallique en cours de construction.

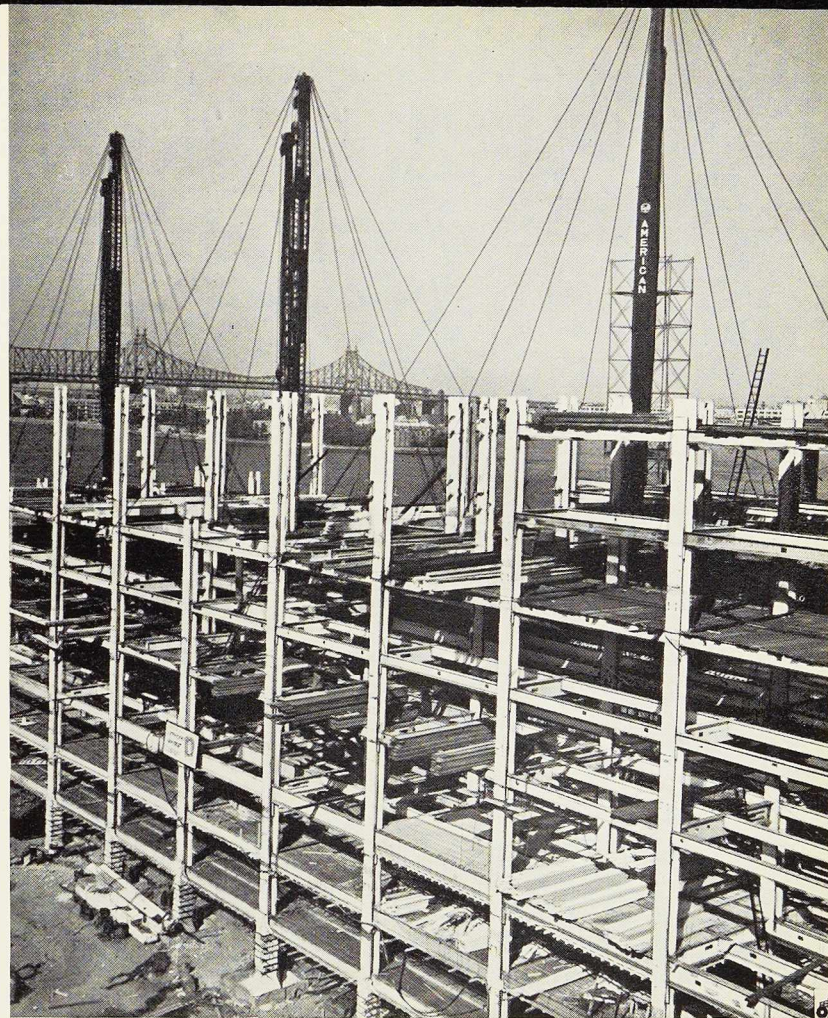


Fig. 262. Vue de l'ossature métallique. A l'arrière-plan, le Queensborough Bridge sur l'East River.

qu'on peut résoudre le mieux en adoptant des colonnes placées à des écartements importants avec comme résultat, de longues portées donnant un maximum d'espace libre, peu encombré par les éléments constructifs. Ces colonnes fondées sur le roc constituent, malgré les fortes charges dues à leur grand écartement, une solution économique aussi bien pour la superstructure que pour les fondations.

Le grand écartement entre les colonnes a comme résultat également de fournir une solution efficace pour les parkings d'autos. Toutes les colonnes dans les garages ont été placées de façon que les voitures ne doivent jamais manœuvrer près de ces colonnes en entrant ou en quittant l'espace réservé pour le parking.

Les études techniques préliminaires ont prévu l'emploi général de poutres de grande hauteur avec des portées de 28 mètres. La hauteur de ces



Photos U. S. S. Corp.

Fig. 265. Pose d'une colonne au moyen d'un derrick.

poutres peut être comprise dans un plancher intermédiaire au-dessus de la chambre de conseil et des halls de conférences, de façon que la membrure supérieure supporte le plancher du hall tandis que la membrure inférieure supporte le niveau du plancher de l'espace en dessous. Au-dessus de l'avenue Franklin D. Roosevelt, des poutres en porte-à-faux ont été utilisées.

L'espace entre les colonnes a été calculé de façon à ne pas avoir de colonnes dans les grandes salles de réunions et dans les salles de conférences.

L'espace entre ces deux pièces peut être utilisé efficacement, non seulement pour les services de bureaux mais également pour l'équipement mécanique. Le conditionnement de l'air, la tuyauterie, les accès à l'éclairage des plafonds, etc. Les plafonds dans le hall seront supportés par ces poutres, permettant ainsi le plein développement du traitement acoustique de l'éclairage

spécial et autres facilités ainsi que la possibilité d'entretien peu coûteux et de modifications en cas de besoin.

Finalement, les grandes portées et le grand écartement des colonnes donne la plus grande liberté dans la disposition dans un tel bâtiment pour les éléments tels que escaliers, escalators, ascenseurs, etc.

Les poutres de toiture au-dessus de la salle des réunions, spécialement celles au-dessus de l'assemblée générale, suivent la forme générale du hall; ces poutres supportent également les terrasses, les restaurants, etc.

En ce qui concerne les modes de construction, les techniciens ont examiné des solutions en acier et en béton armé.

Etant donné les grandes portées, et la nécessité d'avoir la hauteur minimum pour la construction, il a été décidé d'adopter la charpente métallique, dont la rapidité de construction est considérablement plus grande que pour une ossature en béton et pour des raisons de spécialisation normale aux Etats-Unis.

En vue de se conformer aux prescriptions relatives aux bâtiments « fire-proof », l'ossature métallique sera enrobée de béton.

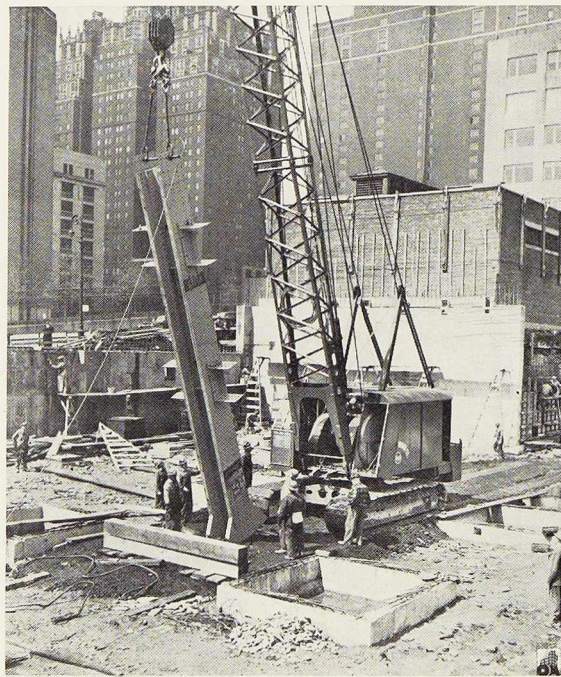


Fig. 264. Mise en place des premières colonnes pesant 21 tonnes.





La reconstruction du pont de Roppenheim ⁽¹⁾

L'ancien pont de Roppenheim était situé à environ 45 km au N.-E. de Strasbourg.

Cet ouvrage, construit en 1892-1895, était entièrement métallique, à double voie d'une longueur totale de 570 mètres.

Il comportait un grand ouvrage de 280 mètres de longueur franchissant le Rhin par trois travées de 94 mètres de longueur et deux viaducs d'accès : l'un, rive gauche, côté France, d'une longueur de 128 mètres, comportait quatre travées de 32 mètres de portée moyenne; l'autre, rive droite, côté Allemagne, d'une longueur de 160 mètres, comportait cinq travées de même portée (fig. 268, p. 192).

L'ensemble de l'ouvrage, d'un style caractéristique, était complété par des tours fortifiées flanquant les deux culées et par des portiques en maçonnerie ornés de clochetons.

Le 13 octobre 1939, le Génie militaire français

a fait sauter les piles 3, 4, 5 provoquant ainsi la chute des tabliers correspondants. Reconstitué par les Allemands en 1942, l'ouvrage était détruit à nouveau en mars 1945 par les troupes allemandes en retraite.

Déblaiement de l'ouvrage et rétablissement des passes navigables

Dès le printemps 1945, la Conférence Internationale du Rhin demandait le déblaiement immédiat du fleuve pour le rétablissement de la circulation fluviale en aval du port de Strasbourg. Effectué sur l'initiative et sous la direction du Service de la navigation, les travaux consistèrent

⁽¹⁾ Cet article constitue une adaptation de l'étude de M. Maury, ingénieur principal à la S. N. C. F. parue dans le numéro de décembre 1949, *Revue générale des Chemins de fer*, qui nous a aimablement autorisés à la reproduire et a mis à notre disposition les documents d'illustration.

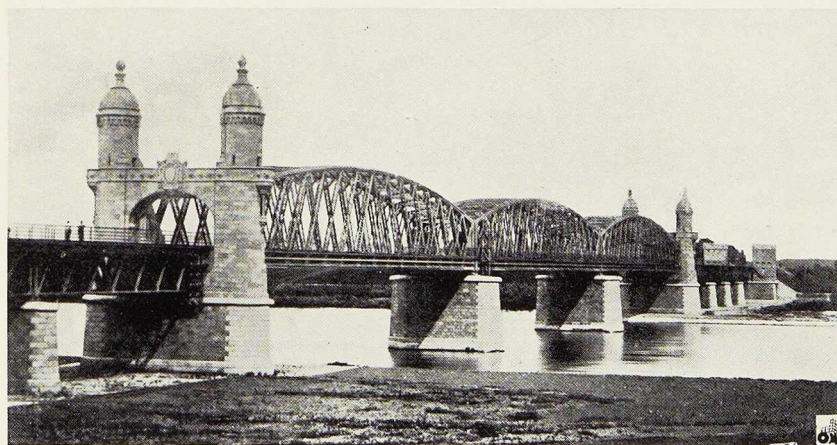


Fig. 267. Vue de l'ouvrage primitif.

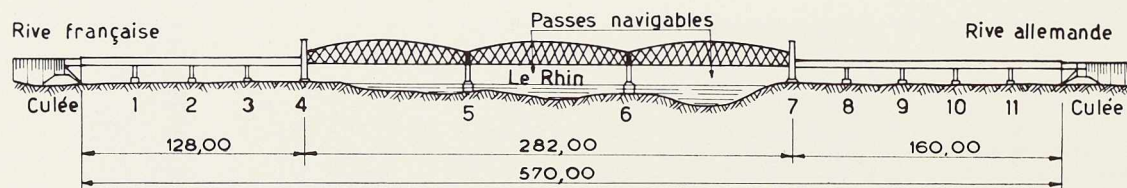


Fig. 268. Elévation du pont de Roppenheim.



Fig. 269. Aspect des destructions dans le lit du Rhin (Fin 1945).

à relever et à ramener sur la rive allemande les deux tronçons du tablier effondré dans la passe latérale droite, et furent menés à bien au moyen d'un chaland-bigue d'une force de 400 tonnes.

Dès novembre 1945 la passe rive droite était rendue à la navigation. Les opérations de déblaiement du lit du Rhin furent poursuivies par la

S. N. C. F. à partir de 1946; la passe centrale fut rendue à la navigation dans le courant de l'année 1947. Le tablier effondré en travers de cette passe était dans un état tel que toute récupération était impossible; aussi dut-on procéder à son découpage. Quant aux tronçons du tablier effondré de la travée latérale rive gauche (côté France), qui était récupérable, il fut retiré du fleuve et relevé à bonne hauteur à l'aide d'un portique (fig. 273, p. 194).

Le déblaiement des viaducs d'accès fut établi en dérasant les maçonneries détruites des piles et culées et en découpant les restes des tabliers métalliques.

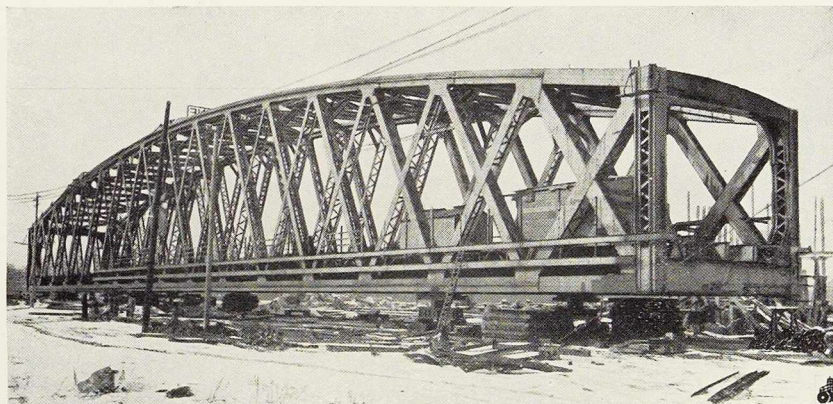
Caractéristiques du nouvel ouvrage

Aucune difficulté particulière ne s'est présentée pour la reconstruction des piles en béton et culées des viaducs d'accès dont les fondations étaient intactes. Les nouveaux tabliers des viaducs d'ac-



Fig. 270. Chaland-bigue et petit tronçon retiré de la passe navigable rive droite.

Fig. 271. Tablier rive droite reconstitué à même le sol.



cès sont en béton armé, un par voie du type usuel à caissons et hourdis sous ballast. On renonça aux ornements de l'ancien ouvrage pour s'en tenir aux deux motifs architecturaux très simples reliant les viaducs d'accès avec l'ouvrage principal sur le Rhin.

Reconstruction de l'ouvrage

Le programme de reconstruction comportant d'abord la reconstitution des deux tabliers métal-

liques des travées latérales rive droite et rive gauche ainsi que la reconstruction simultanée des piles correspondantes, piles 4, 5, 6, 7.

La restauration du tablier rive droite fut effectuée à même le sol sur une aire de montage aménagée à côté de l'ouvrage en utilisant les deux tronçons retirés du Rhin et déposés sur la rive lors du dégagement de la passe navigable (fig. 271).

Il fallut ensuite amener le tablier à son emplacement entre les piles 6 et 7 et le remonter à

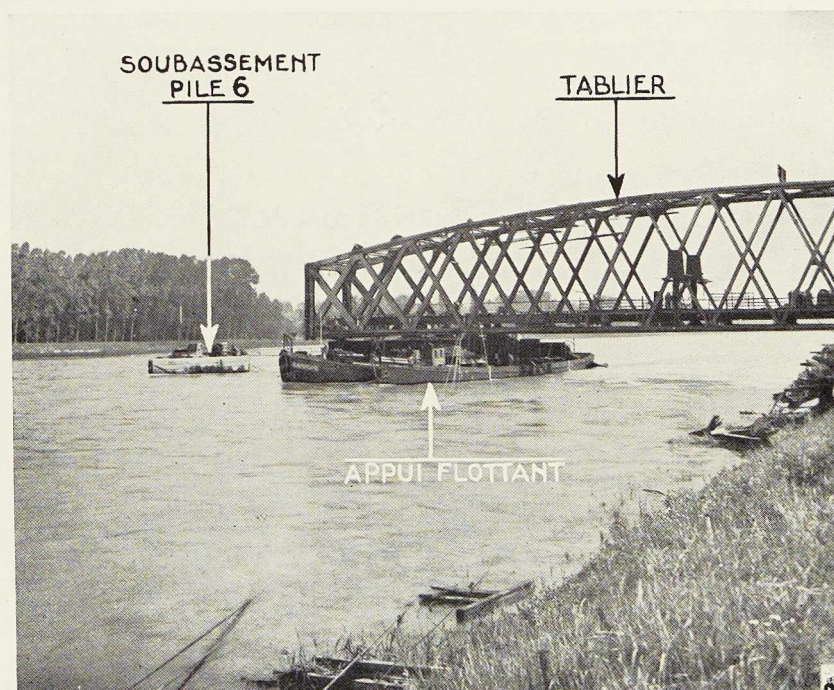


Fig. 272. Lancement du tablier rive droite, sur appui flottant. Vue prise de la rive attenante.

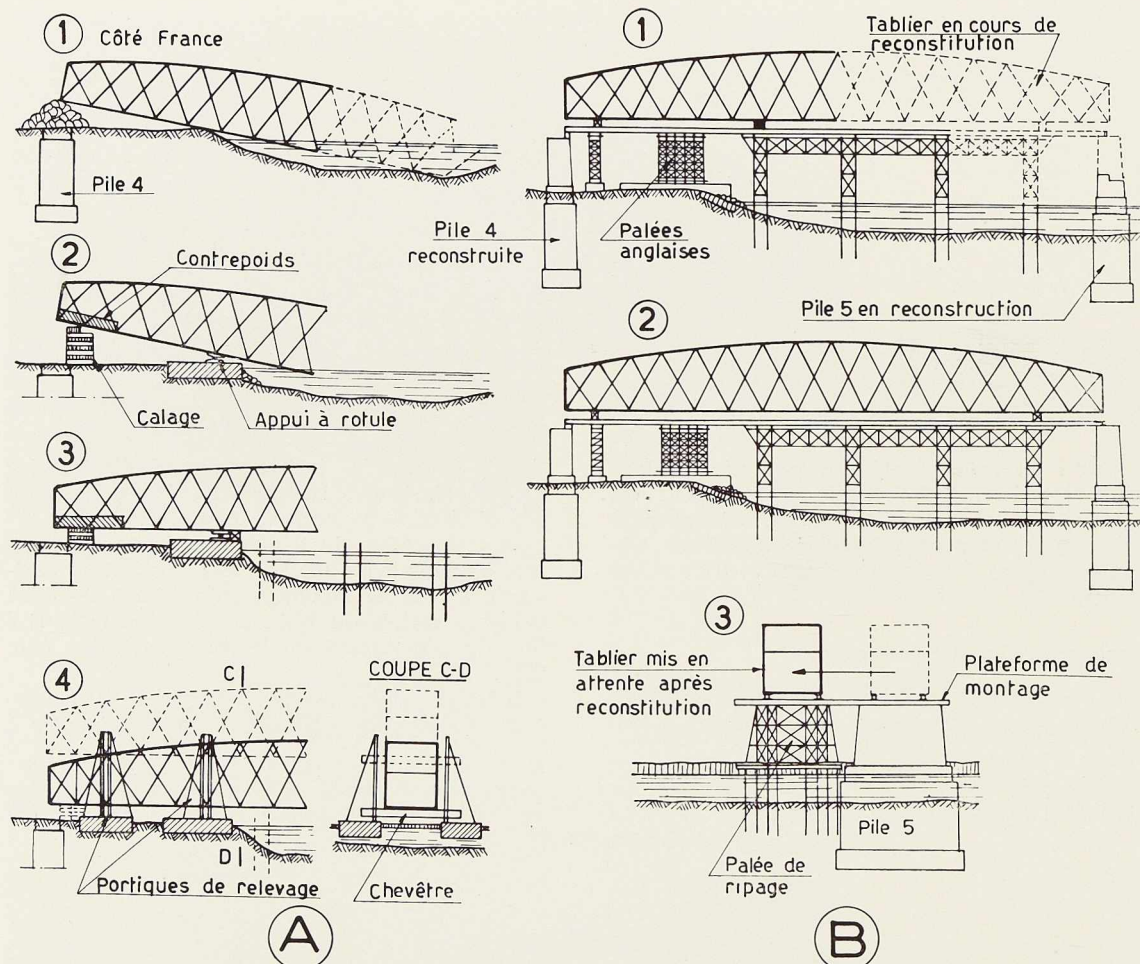


Fig. 273. Travaux de reconstruction du pont de Roppenheim (Travée latérale rive gauche).

- A. Relevage du grand tronçon : 1. situation du tronçon avant relevage, 2. mise du tronçon sur appuis, 3. basculement du tronçon, 4. relevage au moyen de portiques.
 B. 1. travée en cours de reconstruction, 2. travée reconstruite, 3. mise en attente du tablier sur palées de ripage.

sa hauteur normale correspondant à un tirant d'air d'environ 12 mètres au-dessus du niveau moyen du fleuve.

Après avoir réparé les piles endommagées, on établit aux droits du sol et dans l'axe de l'ouvrage une plateforme de lancement en béton que l'on avançait le plus possible en direction du fleuve.

Le tablier métallique ripé d'abord transversalement et ensuite longitudinalement jusque sur la plateforme de lancement où il reposait sur des chariots mobiles susceptibles de se déplacer sur des chemins de roulement, fut alors avancé

sur le Rhin jusqu'à la position extrême compatible avec son équilibre et avec la longueur de la plateforme. Pour lui permettre de continuer sa course au-dessus de l'eau en direction de la pile 6, un dispositif flottant fut constitué par deux chalands jumelés convenablement renforcés, car il n'était pas possible de recourir aux opérations classiques de lancement avec avant et arrière- bec, les membrures inférieures des poutres en double croix du tablier ne pouvant absorber des flexions locales importantes.

Cet appui flottant fut lesté par water-ballast de façon à obtenir un enfoncement convenable,



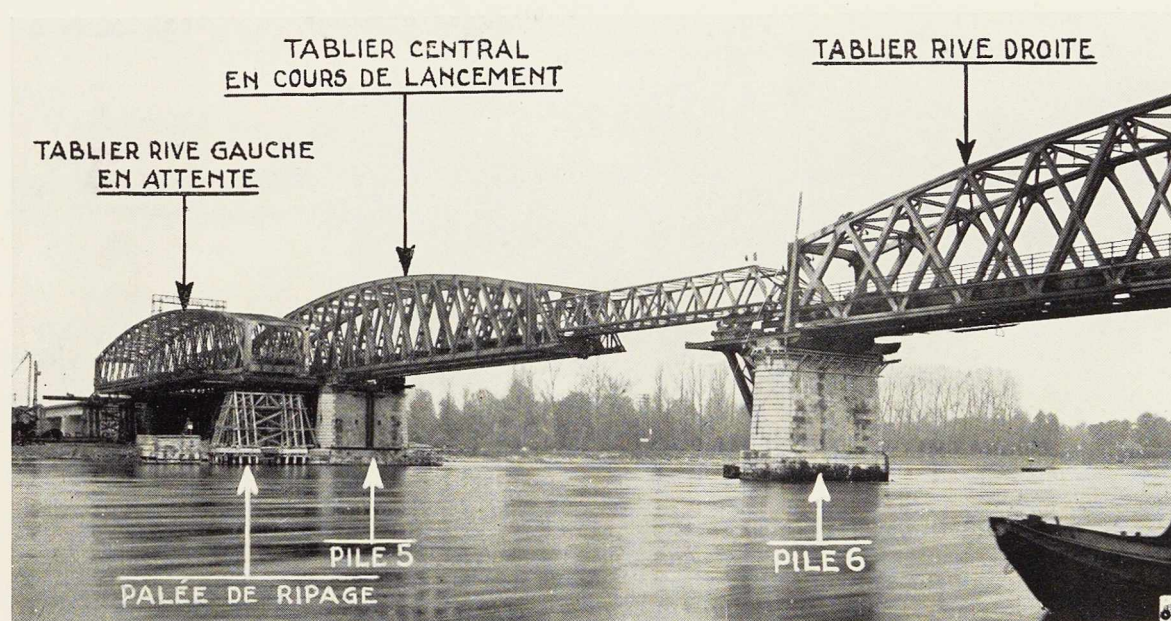


Fig. 274. Lancement du tablier central. Vue prise de l'amont. L'avant-bec vient d'atteindre les rouleaux d'arrivée à la pile 6.

puis amené à l'aide d'un remorqueur sous la partie en porte-à-faux du tablier.

La mise en charge du tablier était obtenue très simplement en délestant les charges. Ensuite on hâla cet ensemble mi-flottant mi-roulant, d'un poids total de 1 100 tonnes environ et d'une longueur de 93 mètres par des treuils situés en travers du fleuve jusqu'à son point d'arrivée sur la pile 6 (fig. 272). Le tablier était alors calé

sur les soubassements des piles 6 et 7 par assises successives concurremment avec des levées de vérin et des calages successifs à des niveaux croissants, pour l'amener à sa hauteur.

La travée rive gauche était séparée en deux tronçons de longueurs inégales effondrés dans le fleuve. Après découpage et enlèvement des parties inutilisables, le grand tronçon fut sorti de l'eau et mis en position horizontale au moyen

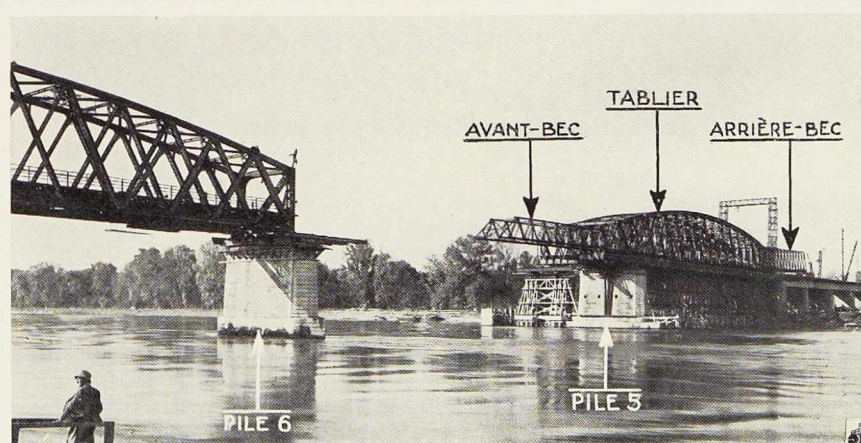


Fig. 275. Lancement du tablier central. Vue prise de l'aval.

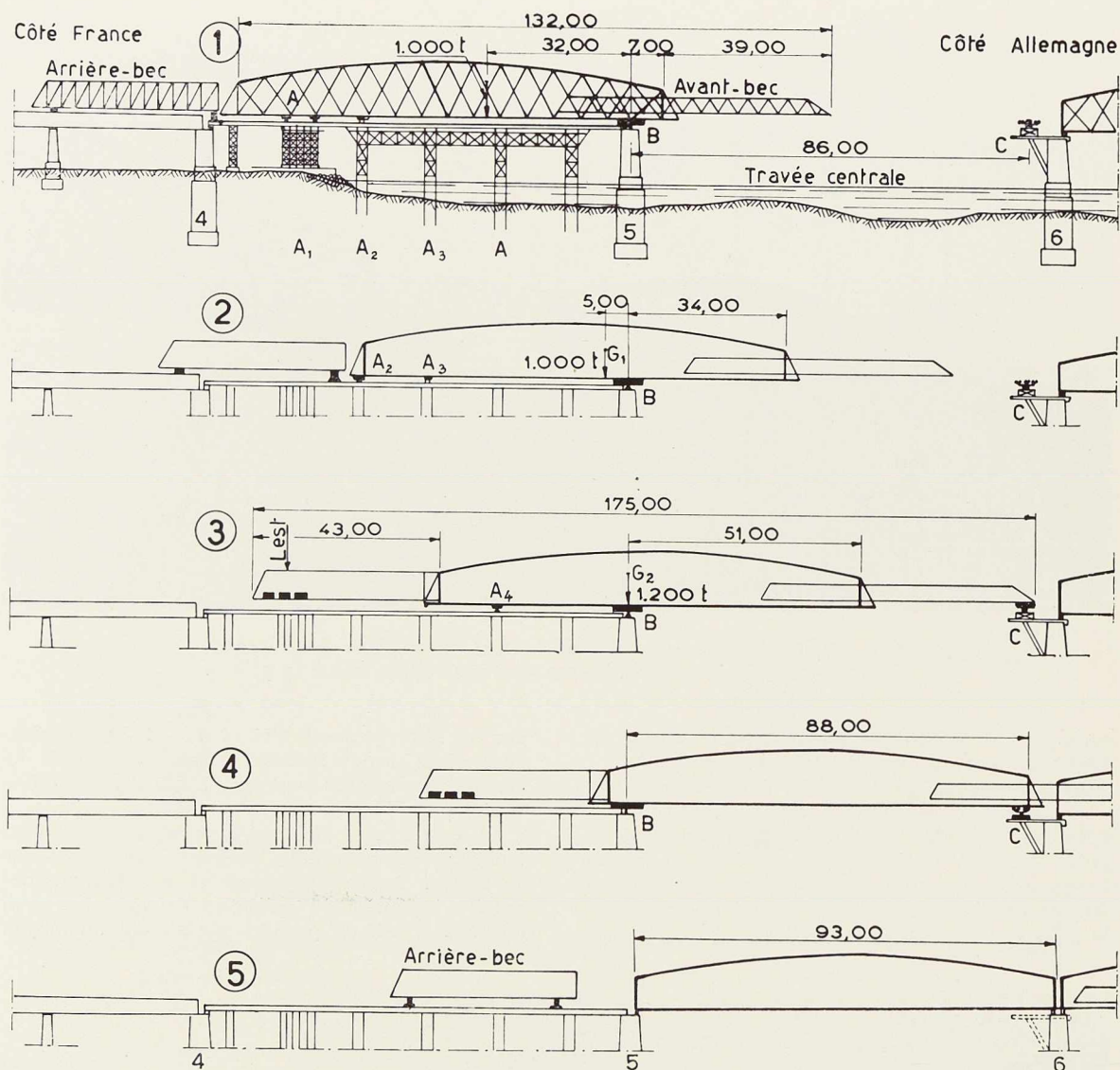


Fig. 276. Phases successives de lancement de la travée centrale.

du dispositif représenté à la figure 273A. Il fut ensuite relevé à sa hauteur définitive au moyen des chevêtres prenant appui sur quatre grands portiques de levage.

Quant au petit tronçon, il fut soulevé au moyen d'une bague flottante et les éléments récupérables démontés et ramenés à terre pièce par pièce. Après relevage du grand tronçon, pour permettre la reconstitution du tablier, on édifia dans l'axe de l'ouvrage une plateforme de montage qui

allait servir également de plateforme de lancement pour le tablier central.

Elle prenait appui sur le sol au moyen de palées métalliques en tubes et dans l'eau sur des palées en bois reposant sur des pilots battus dans le fleuve.

Simultanément avec ces opérations était entreprise la reconstruction des piles 4 et 5.

En prolongement de ces deux piles et en amont du fleuve, on établit deux palées en bois sur les-



Fig. 277. Vue du tablier reconstitué.



quelles on ripa transversalement le tablier reconstitué pour permettre de dégager la plateforme de montage en vue des opérations suivantes de reconstruction et de lancement du tablier central.

Les destructions opérées sur le tablier primitif de la travée centrale avaient rendu toute récupération impossible; on se trouvait donc dans l'obligation de construire un tablier entièrement neuf. La mise en place de cette travée posait un problème particulièrement délicat; il était désirable, pour respecter les soucis de la navigation, de ne pas engager la passe centrale par des appuis provisoires fondés dans le fleuve. D'autre part, il était techniquement difficile de battre des pieux dans le lit du fleuve par des fonds de 10 à 12 mètres de profondeur; aussi a-t-on envisagé, pour amener le nouveau tablier à son emplacement définitif au-dessus de la passe centrale, de réaliser une opération de lancement d'une seule portée de la pile 5 à la pile 6, soit sur plus de 94 mètres.

Cette opération se présentait comme particulièrement ardue en raison de la faiblesse relative des points d'appui utilisables sur la plateforme de montage, eu égard à l'importance des masses à déplacer. Si la pile 5 pouvait pratiquement être chargée à volonté, il convenait de se montrer circonspect sur la capacité de charge des palées en bois supportant la plateforme. En fait, ces palées ne furent jamais chargées à plus de 225 tonnes, alors que la pile 5 reçut des réactions atteignant jusqu'à 1 200 tonnes au moment du porte-à-faux maximum. L'opération fut menée à bien :

— D'une part, grâce à une étude préalable très minutieuse des conditions de charge et d'équilibre du tablier dans ses diverses positions, étude complétée par un programme de lancement préparé et minuté jusque dans ses moindres détails;

— D'autre part, grâce à la mise en œuvre, sur

le chantier, de moyens matériels très importants, parfaitement étudiés et mis au point. La figure 276 résume les phases successives du lancement. Le tablier, préalablement équipé d'un avant- bec de 39 mètres, prenait appui à l'avant sur une puissante batterie de rouleaux placée sur la pile 5, et à l'arrière sur des couples successifs de rouleaux placés en A1, A2, A3 et A4, au-dessus des diverses palées supportant la plateforme de montage, le point d'arrivée C comportant une batterie de rouleaux établie sur une console en avant de la pile (fig. 276-1).

Il fut d'abord avancé jusqu'au porte-à-faux maximum compatible avec son équilibre (fig. 276-2), ensuite muni d'un arrière-bec de 43 mètres de

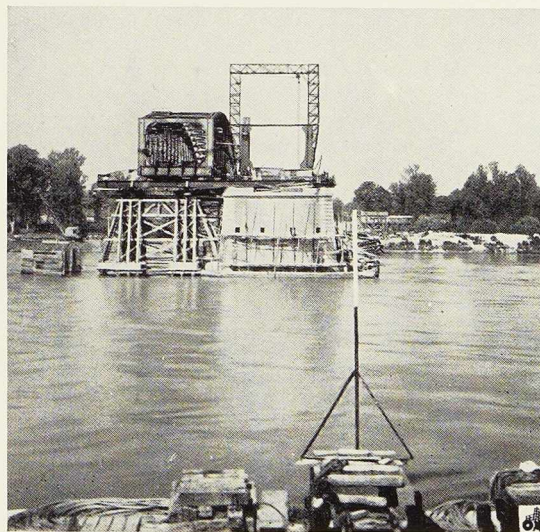


Fig. 278. Vue en bout du tablier rive gauche mis en attente sur palées de ripage.

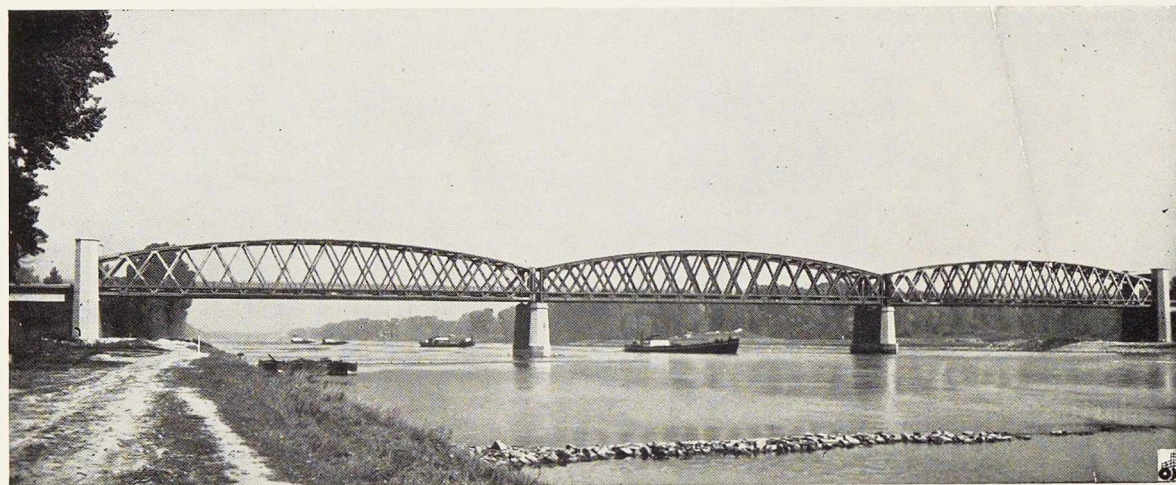


Fig. 279. Vue d'ensemble du pont de Roppenheim sur le Rhin.

longueur, complété lui-même par un lest réglable constitué par des réservoirs d'eau. Cet ensemble mobile, d'une longueur de 175 mètres et d'un poids de 1 200 tonnes, fut ensuite avancé jusqu'à la rencontre de l'avant-bec avec les rouleaux d'arrivée C (fig. 274, 275 et 276-3) pour prendre appui sur le point C (fig. 276-4). Enfin, le tablier, débarrassé de son avant et de son arrière-bec fut amené et calé en position sur les piles 5 et 6 (fig. 276-5). La translation était assurée par un groupe de treuils électriques; on procédait à la mesure précise des réactions d'appui, au moyen de vérins à manomètres et à la détermination exacte de la position du centre de gravité. Ceci permit de conserver, de bout en bout, le contrôle de l'opération en comparant à chaque instant les résultats des mesures et les prévisions des calculs.

L'opération, qui dura deux jours, se déroula sans aucun incident et se révéla entièrement conforme aux prévisions. Ensuite, le tablier de la travée rive droite, qui avait été mis provisoirement sur pilots, fut à nouveau ripé latéralement dans sa position définitive. La reconstruction des viaducs d'accès n'a pas entraîné de difficultés spéciales, les fondations des piles et des culées étant pratiquement intactes.

Répartition et volume des travaux

En raison de leur ampleur et de leur diversité, les travaux ont dû être répartis entre plusieurs entreprises : deux entreprises de constructions métalliques (Compagnie de Fives-Lille et

Etablissements Paindavoine Frères) et une entreprise de Génie civil (entreprise Aubry).

La Compagnie de Fives-Lille a eu la charge des travaux de relevage, de reconstruction, de ripage et de lancement des deux tabliers métalliques rive gauche et central.

Les Etablissements Paindavoine Frères ont effectué les travaux de reconstruction du tablier métallique rive droite.

L'entreprise Aubry a été chargée de tous les travaux du Génie civil : viaducs d'accès, piles en rivière, et appuis provisoires en rivière.

D'autres entreprises ont également apporté leur concours pour certains travaux spéciaux.

La coordination de travaux aussi variés a nécessité des études de phases d'exécution très poussées, qui ont fait l'objet de programmes précis et détaillés.

La reconstruction de l'ouvrage a exigé l'emploi de : 2 200 tonnes d'aciers laminés; 1 100 tonnes de fers ronds; 3 300 tonnes de ciment; 14 300 m³ d'aggrégats; 1 100 m³ de bois et de 2 200 m³ de moellons et pierres de taille.

Les travaux ont commencé vers le mois d'avril 1947, alors que les opérations de déblaiement touchaient à leur fin. Ils furent marqués par le lancement du tablier rive droite en mai 1948 et par le lancement du tablier central en octobre 1948. Au début de l'année 1949, il ne restait plus qu'à terminer le tablier en béton armé des viaducs d'accès sur la rive allemande et à exécuter les travaux de parachèvement.

Les essais de l'ouvrage ont eu lieu le 12 mai 1949.



C. F. Kollbrunner,
Docteur ès Sciences techniques,
Directeur de la S. A. Conrad
Zschokke,

et

O. Haueter,
Ingénieur
à la S. A. Conrad Zschokke

Tank à mazout soudé de 3 500 m³ de capacité

L'augmentation constante de la quantité d'essence et d'huile consommée pour les besoins des transports et de l'industrie nécessite une augmentation proportionnelle de la capacité des réservoirs. Dans ce but, il est nécessaire de construire continuellement de nouvelles installations de tanks cylindriques. Les premières réalisations de ce type de construction métallique étaient entièrement *rivées*. Le développement de la technique de la soudure, et tout spécialement de la soudure électrique, a permis de concevoir la construction de réservoirs *entièrement soudés*.

La tendance actuelle dans la construction métallique en général et celle des réservoirs en particulier est de les alléger le plus possible. Ce résultat peut être obtenu grâce à l'amélioration des méthodes mathématiques pour le calcul statique et à la qualité meilleure des matériaux et des méthodes d'exécution. Les tensions admissibles ont pu être relevées, conformément aux projets figurant dans la norme suisse S. I. A. 1945/46. Lors de l'emploi de tensions élevées, il est absolument nécessaire de connaître les sollicitations exactes, notamment dans les cordons de soudure. Pour cela, les méthodes élémentaires de détermination des efforts sont en général insuffisantes. Nous donnons, ci-après, quelques considérations qui ont prévalu pour certains points particuliers lors de la construction d'un tank à mazout de 3 500 m³ calculé d'après les nouvelles normes.

C'est un tank cylindrique de 14 mètres de hauteur et de 18 mètres de diamètre, surmonté d'une toiture sphérique de 20 mètres de rayon et reposant sur une base de sable et de gravier pilonnés au marteau pneumatique, surmontée d'une couche macadamisée.

La *toiture* comporte un système portant de dix-huit nervures en poutrelles à larges ailes parallèles He 10, supportant une tôle de 4 mm d'épaisseur. Cette tôle n'est fixée que le long de son bord extérieur et au sommet de la coupole; elle repose ainsi librement sur les nervures.

La stabilité de ces nervures présente un intérêt spécial. En effet, le point de fixation central de la coupole empêche tout déplacement latéral du sommet. Les conditions de flambage sont ainsi modifiées pour donner une limite plus élevée que dans le cas de libre déplacement. Grâce à cette disposition ce n'est plus le flambage mais bien les tensions qui déterminent les dimensions requises (fig. 280 a et b).



Fig. 280. Déformation de la toiture sous l'effet des charges extérieures.

a : Le sommet S est libre de se déplacer latéralement.
b : Le sommet S est fixé, son déplacement latéral est empêché.

Un autre point intéressant est le calcul de l'anneau de base de la coupole. La suppression intérieure qui, d'une part, permet de réduire les pertes par évaporation (réservoir à essence) avec l'emploi de soupapes et, d'autre part, peut croître en cas d'explosion jusqu'à la rupture de la soudure de la toiture, provoque une sollicitation obligeant de prévoir une résistance suffisante au flambage de cet anneau. La formule de M. Lévy, habituellement utilisée pour un cercle chargé uniformément, donne une épaisseur très forte,

entraînant lors de sa construction un nombre considérable de soudures. En se basant sur la solution du problème de la résistance au flambage d'un anneau circulaire plan, sollicité symétriquement par des forces radiales dues aux nervures ⁽¹⁾ on peut obtenir une épaisseur beaucoup plus faible, d'où une grande facilité de construction.

L'enveloppe se compose de sept viroles en tôles de 2 m de haut et d'une épaisseur variable de 6 à 12 mm en acier 37.21 ⁽²⁾. Toutes les tôles ont été soigneusement préparées par rabotage en atelier et chanfreinées en vue de leur assemblage par soudure. Les cordons de soudure verticaux ont été exécutés en V pour les cinq viroles supérieures et en X pour les deux viroles inférieures, alors que les cordons horizontaux l'ont été en K. On a utilisé des électrodes SCW pour le premier cordon et des électrodes OK pour les suivants. Pour éviter les déformations et réduire les tensions de retrait, l'ordre de succession des soudures fut soigneusement établi dans chaque cas. L'ouvrage n'étant pas soumis aux sollicitations dynamiques, les cordons ne comportent pas de reprise au dos. Les sollicitations admises pour les cordons de soudure sont celles imposées par la classe II ⁽³⁾.

Lors du calcul statique de l'enveloppe, il fut tenu compte tout spécialement de deux points :

- 1° Sollicitations produites par la différence d'épaisseur des viroles consécutives;
- 2° Sollicitations produites par l'encastrement de la virole inférieure au fond.

La figure 281 illustre le premier cas en montrant les efforts tranchants et les moments fléchissants pour une bande de 2 mètres de hauteur, aux droits des joints entre les 4^e et 5^e viroles (en partant du haut). Ce graphique montre clairement que la virole est sollicitée principalement par des forces tangentielles n_φ . Les moments de flexion m_x sont faibles et les efforts transversaux q_x négligeables. Les courbes montrent clairement que des perturbations ne s'étendent que sur une faible hauteur, pour être pratiquement imperceptibles à mi-hauteur de la virole. Remarquons également que la valeur du moment s'an-

nule à proximité du joint et que l'assemblage horizontal ne présente que peu de sollicitation à la flexion.

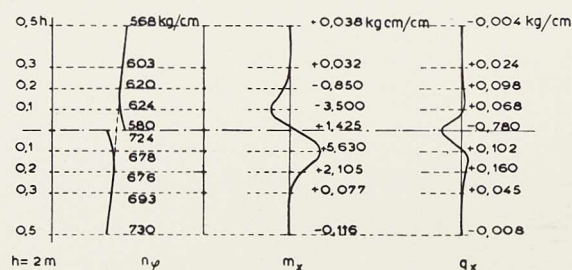


Fig. 281. Efforts tranchants et moments fléchissants au droit des joints entre les 4^e et 5^e viroles.

La plus grande sollicitation de joint vertical dans la 4^e virole est à environ 0,1 h du bas. Les tensions en ce point sont les suivantes :

$$\sigma_\varphi = \frac{n_\varphi}{t_4} = \frac{624}{0,6} = 1\,050 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_x = \frac{6 m_x}{t_4^2} = \frac{6 \cdot 3,5}{0,6^2} = 58 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau \approx 0$$

En considérant les coefficients de réduction pour la soudure $\alpha_\varphi = 0,7$ et $\alpha_x = 0,85$, nous avons les tensions de comparaison :

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{\sigma_\varphi}{\alpha_\varphi}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_x}{\alpha_x}\right)^2} + \frac{\sigma_\varphi \cdot \sigma_x}{\alpha_\varphi \cdot \alpha_x} = 1\,535 \text{ kg/cm}^2$$

Calculée d'après la méthode élémentaire, c'est-à-dire sans tenir compte des perturbations, la tension de comparaison aurait été :

$$\sigma_g = 1\,550 \text{ kg/cm}^2.$$

Ces exemples montrent que même pour des tensions élevées, on peut calculer les dimensions par la méthode élémentaire. Les tensions trouvées sont en général plus grandes que les tensions réelles.

Pour les cordons horizontaux, la tension de comparaison est de :

$$\sigma_g = 1\,153 \text{ kg/cm}^2.$$

Le terme déterminant de σ_g est dû aux tensions tangentielles. La valeur est inférieure à la tension admissible grâce au coefficient de réduction plus élevé ($\alpha_x = 0,85$), utilisé pour une sollicitation parallèle au cordon.

Les sollicitations à la base de l'enveloppe, c'est-à-dire le deuxième cas, dépendent en grande par-

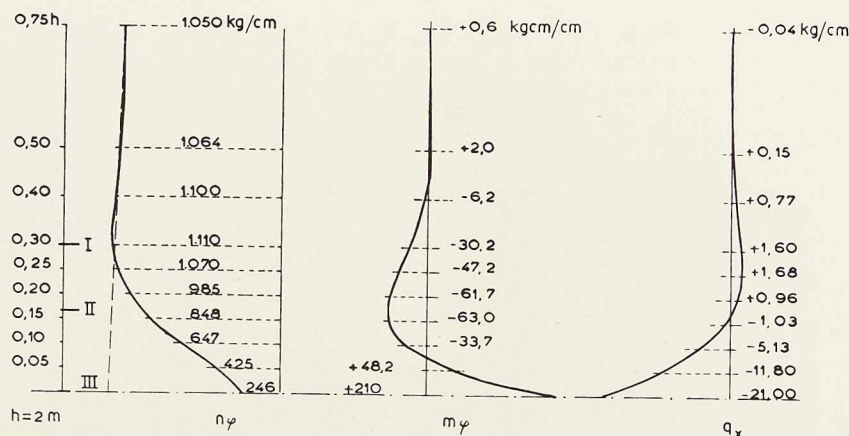
(1) C. F. KOLLBRUNNER et O. HAUETER, *Stabilität des Fussringes von Rippenkuppeldächern stehender Stahl tanks*, paru dans le cahier n° 7 des *Mitteilungen über Forschung und Konstruktion im Stahlbau*, de la S. A. Conrad Zschokke.

(2) Résistance à la traction 37-45 kg/cm²; Allongement à la rupture : 18 % (pour des épaisseurs de 5 à 10 mm) ou 20 % (pour des épaisseurs de plus de 10 mm).

(3) Coefficients de réduction pour la soudure : $\alpha_\varphi = 0,7$ (σ_φ tension normale perpendiculaire au cordon); $\alpha_x = 0,85$ (σ_x tension normale parallèle au cordon); $\alpha = 1,0$ (τ tension tangentielle).



Fig. 282. Efforts tranchants et moments fléchissants au pied de l'enveloppe.



tie de la fixation de la virole inférieure sur le fond et de la constitution de la fondation. Dans cet exemple la fixation de l'enveloppe au fond est constituée par une forte cornière. Le fond repose de son côté sur la fondation en macadam. La figure 283 donne l'esquisse du système statique.

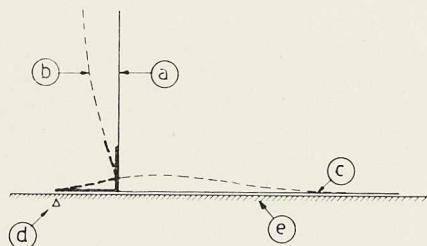


Fig. 283.

La méthode de calcul de ce système paraîtra prochainement ⁽¹⁾. La figure 282 donne les valeurs des efforts et des moments au pied de l'enveloppe.

Les tensions tangentielles importantes dans la partie supérieure de la virole inférieure diminuent vers la base car le fond empêche une libre dilatation. Par contre, les tensions dues au moment atteignent une importance croissante au voisinage de l'encastrement et sont déterminantes. Les sollicitations transversales ne peuvent plus être négligées. Notons toutefois que l'influence des grandes perturbations à la base de

l'enveloppe diminue très rapidement et s'amortit sur la demi-hauteur de la virole inférieure.

Les tensions de comparaison maxima pour les cordons verticaux ont les valeurs suivantes :

Section I (maximum des efforts tangentiels) :

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{1110}{1,1 \cdot 0,7}\right)^2 + \left(\frac{30,2 \cdot 6}{1,1^2 \cdot 0,85}\right)^2} + \frac{1110 \cdot 30,2 \cdot 6}{1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,85} = 1540 \text{ kg/cm}^2;$$

Section II (moment maximum relatif) :

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{900}{1,1 \cdot 0,7}\right)^2 + \left(\frac{65 \cdot 6}{1,1^2 \cdot 0,85}\right)^2} + \frac{900 \cdot 65 \cdot 6}{1,1^3 \cdot 0,7 \cdot 0,85} = 1350 \text{ kg/cm}^2;$$

Section III (base de l'enveloppe) :

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{246}{1,1 \cdot 0,7}\right)^2 + \left(\frac{210 \cdot 6}{1,1^2 \cdot 0,85}\right)^2} + \frac{246 \cdot 210 \cdot 6}{1,1^3 \cdot 0,7 \cdot 0,85} + 3 \left(\frac{21}{1,1}\right)^2 = 1410 \text{ kg/cm}^2.$$

Le calcul des tensions de comparaison montre que lors de l'encastrement élastique de la base de l'enveloppe, les efforts tangentiels sont en général déterminants pour le dimensionnement de la virole inférieure. La méthode élémentaire permet souvent un dimensionnement approché mais suffisant. Il est néanmoins souhaitable de connaître, dans chaque cas particulier, les tensions dues aux moments fléchissants.

Montage

Le montage du tank s'est effectué de la façon suivante :

En premier lieu on assembla par soudure toutes

⁽¹⁾ G. F. KOLLBRUNNER et O. HAUETER, *Konstruktion und Berechnung von Stehtankmantelfusspunkten*, Cahier no 11 des *Mitteilungen über Forschung und Konstruktion im Stahlbau*, de la S. A. Conrad Zschokke.



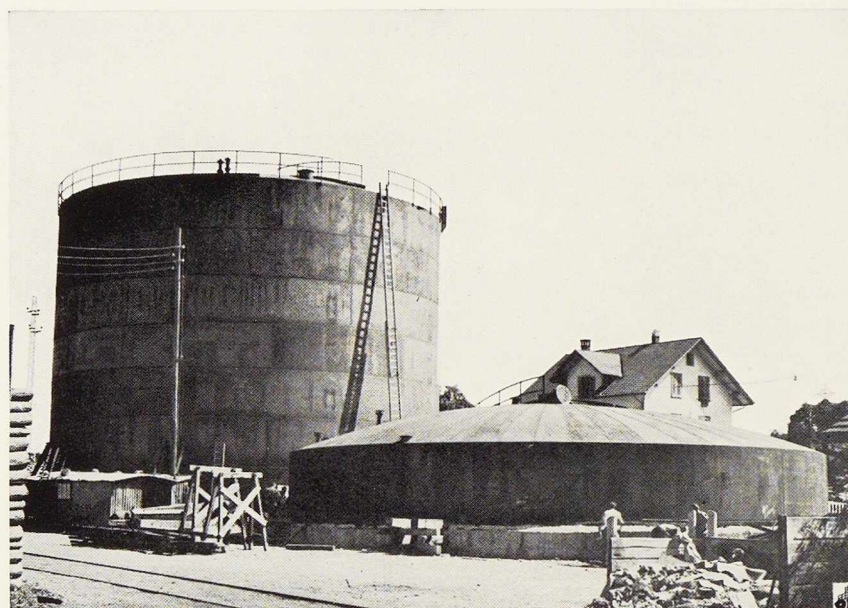


Fig. 284. Tanks soudés de 3 500 m³. Vue prise en cours de montage. Les éléments amenés à pied d'œuvre mesuraient 2×6 mètres.

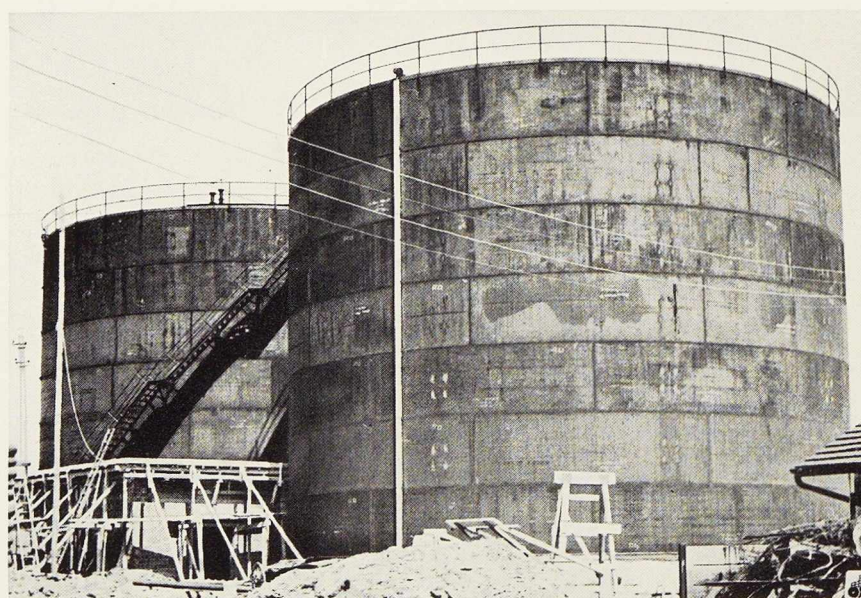


Fig. 285. Tanks soudés de 3 500 m³. Vue montrant l'ouvrage achevé.

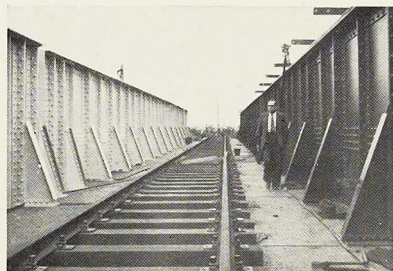
les tôles du fond posées à leur emplacement définitif. Ensuite, on monta la virole supérieure sur laquelle fut fixée la toiture. L'ensemble fut soulevé à l'aide de neuf chèvres pour y adapter les viroles suivantes jusqu'au montage de la construction tout entière (fig. 284). Les éléments

amenés à pied d'œuvre mesuraient 2 × 6 mètres.

La construction du réservoir décrit dans cette note a été réalisée par la S. A. Conrad Zschokke, de Doettingen.

C. F. K. et O. H.





Construction du nouveau pont Mombaerts, à Monceau-Formation

On vient de terminer la construction du pont Mombaerts qui commande l'accès de la gare de Monceau-Formation au-dessus de la quadruple voie Luttre-Charleroi.

Les récents travaux étaient liés à l'électrification de la ligne Bruxelles-Charleroi dont les quatre voies électriques et à vapeur, entièrement nouvelles entre Marchienne et Roux, longent le nouveau faisceau de réception de Monceau-Formation réalisé dans le cadre du programme de concentration et de modernisation des grands chantiers de triage de la S. N. C. B. détruits durant la guerre.

Dans ces complexes, il est de première nécessité de ménager des circulations exemptes autant que possible des sujétions. Par ailleurs, l'exploitation en rames automotrices à horaire cadencé de la nouvelle ligne électrique proscrivait les croisements à niveau.

Ces exigences qui cadrent généralement assez mal avec le terrain disponible, nécessitent la création d'ouvrages d'art parfois très spéciaux.

A Monceau, le développement sur un espace limité des nouveaux faisceaux fortement allongés d'une part, le tracé imposé des voies d'accès

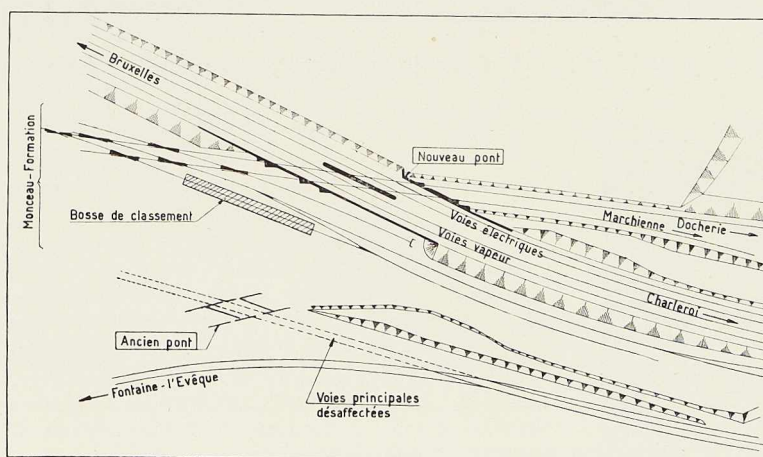


Fig. 287. Plan de situation du nouveau pont-rails Mombaerts commandant l'accès de la gare de Monceau-Formation.



Fig. 288. Vue d'ensemble du nouveau pont Mombaerts sur la ligne électrique Bruxelles-Charleroi.

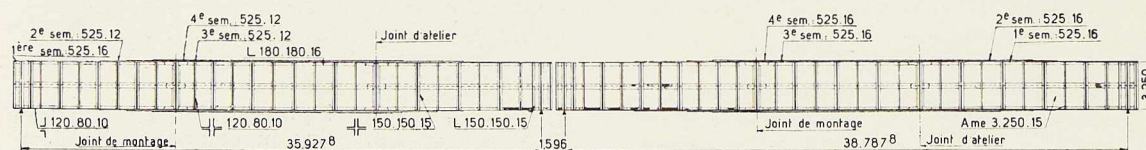


Fig. 289. Elévation des poutres principales.



d'autre part, déterminèrent la position particulière du nouvel ouvrage.

Le pont Mombaerts est caractérisé par un biais très prononcé, son axe est incliné d'un angle de 19°6' sur l'axe des voies électriques Bruxelles-Charleroi. Ce passage supérieur comporte deux travées s'appuyant sur deux culées en béton et une pile placée entre la ligne à vapeur et la ligne électrifiée.

L'infrastructure, fondée directement sur terrain argileux descend à 3 mètres sous le niveau du rail; le béton est peu armé, sauf aux semelles et aux sommiers; la pile est évidée selon une conception désormais classique.

Le pont est complété par 128 mètres de mur de soutènement en béton armé du type en voile continu qui servent de murs en retour maintenant les remblais voisins.

La firme Moyse, de Liège, termina, le 13 novembre 1948, les travaux de fondations qui ont nécessité la mise en œuvre de 4 000 m³ de béton armé de 130 tonnes de barres d'acier.

La construction et le montage des tabliers métalliques ont été confiés à la S. A. Baume et Marpent, de Haine-Saint-Pierre.

Les tabliers sont des ouvrages à simple voie à tablier inférieur du type à poutres droites franchissant la ligne Bruxelles-Charleroi en deux travées respectivement de 35,927 m pour les voies à vapeur et de 38,787 m pour les voies électriques. Les maîtresses-poutres à âme pleine, d'une hauteur de 3,25 m sont rivées et comportent deux joints de montage.

Les traverses et les longrines des tabliers sont en poutrelles à larges ailes permettant des assemblages rivés d'une grande netteté.

Les extrémités des tabliers, vers les culées, comportent des dispositions particulières, imposées par le grand biais afin de ne pas faire reposer un grand nombre de pièces de bois, supportant la voie, à la fois sur le tablier métallique et sur le ballast. Le tablier, au lieu de s'arrêter à une entretoise d'extrémité au droit de la culée, se prolonge par un tablier d'accès constitué par les longrines entretoisées et de forme triangulaire reposant sur cinq appuis secondaires.

Les appuis mobiles des quatre tabliers sont groupés sur la pile où trois appuis intermédiaires soulagent les entretoises d'extrémité de grande longueur.

Le garde-corps, composé de montants et de deux lices en cornières, est équipé au droit des voies électriques de panneaux en éternit de 10 mm d'épaisseur sur 1,50 m de hauteur. Ces panneaux constituent une protection contre les contacts

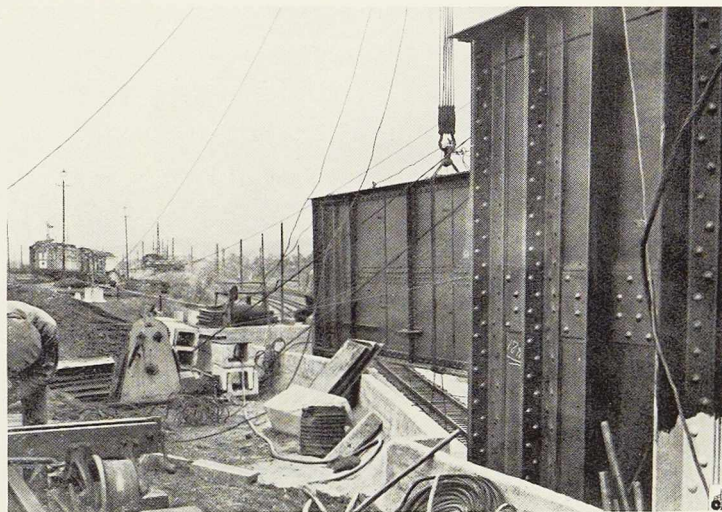


Fig. 290. Vue du pont prise en cours de montage.

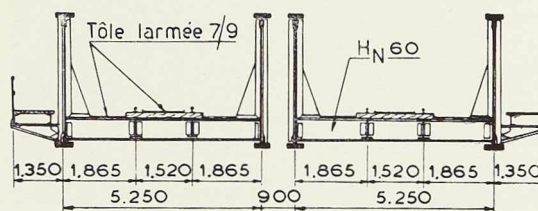
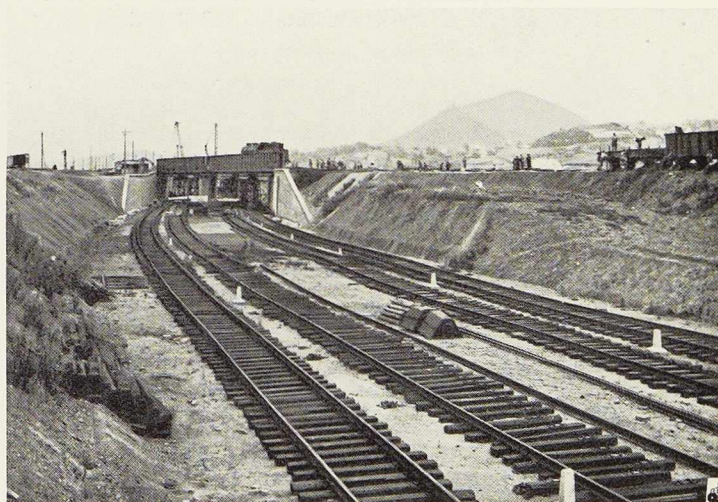


Fig. 291 (ci-dessus). Coupe transversale du pont.

Fig. 292 (ci-dessous). Vue générale du pont Mombaerts au-dessus de 4 voies de chemin de fer.



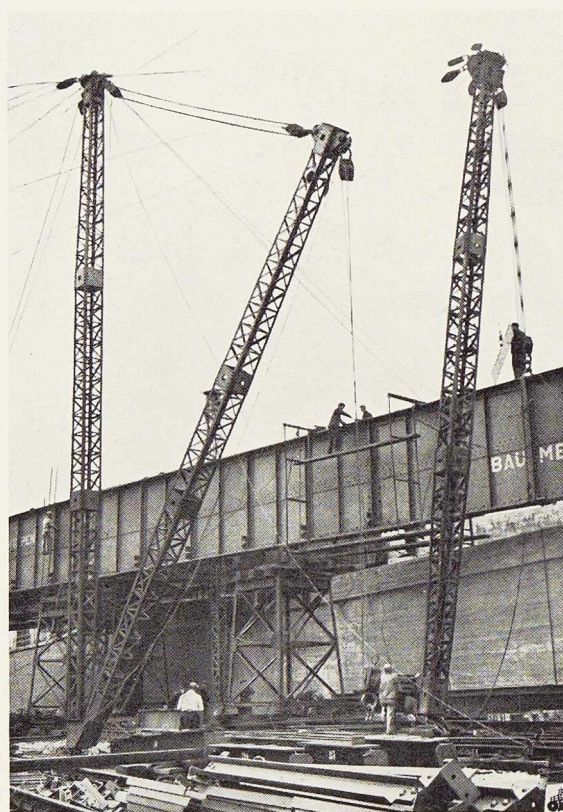


Fig. 293. Une des phases de la mise en place des poutres au moyen de derricks.



Fig. 294. Montage des poutres principales du pont. Au premier plan le contreventement.

accidentels avec les lignes caténaïres parcourues par un courant continu de 3 000 volts.

L'exécution donna lieu à une performance remarquable : par suite des difficultés d'approvisionnement des aciers, le travail d'usine ne put être entamé que le 2 novembre 1948 alors que l'adjudication avait eu lieu le 14 juillet 1947.

Ce retard considérable ne permettait plus d'admettre le délai normal de 300 jours incompatible avec l'exécution du programme d'électrification. Il importait en effet de mettre en service, à la date prévue, la nouvelle voie de relation Monceau-Formation-La Docherie empruntant l'ouvrage à construire de façon à permettre l'enlèvement du bouchon de terre maintenu au droit de la future tranchée de la ligne électrifiée et servant d'infrastructure d'accès à la gare de triage.

Pour respecter les délais extrêmement courts demandés par la S. N. C. B., l'entrepreneur

équipa son chantier d'un matériel de montage puissant : trois mâts métalliques de 18 mètres et un quatrième plus modeste commandés par treuils électriques. Ces mâts servirent à la manutention et à l'assemblage des gros éléments de charpente expédiés par rails.

Des chevalets métalliques ont été utilisés pour soutenir les joints de montage. L'air comprimé nécessaire a été fourni aux cinq équipes de riveurs qui posèrent 35 800 rivets en 65 jours, par deux compresseurs.

Commencés le 24 avril, les travaux de montage et de peinture de la charpente métallique de 730 tonnes étaient achevés le 6 septembre 1949. La mise en service de la nouvelle voie de relation empruntant le pont Mombaerts a permis à la firme Socol d'enlever, au moyen d'un bull-dozer et d'un scraper, les 8 000 m³ de « bouchon » en trois semaines terminant ainsi les terrassements de la nouvelle ligne Bruxelles-Charleroi.



L.-M. Chapeaux,
Ingénieur
des
Constructions Civiles A. I. G.,
Ingénieur-Conseil

L'étañçonnement métallique des fouilles du nouveau bâtiment de la Caisse Générale d'Epargne et de Retraite (C. G. E. R.), à Bruxelles

Architecte : **Alfred CHAMBON**

Le nouveau bâtiment de la C. G. E. R.

A l'angle de la rue Fossé-aux-Loups et de la rue Montagne-aux-Herbes-Potagères, à Bruxelles, on construit en ce moment un très important bâtiment, destiné à abriter une grande partie des services de la Caisse Générale d'Epargne et de Retraite (C. G. E. R.).

Déjà, on peut apprécier l'heureux équilibre des masses et les lignes à la fois prestigieuses et harmonieuses de ce bel édifice, qui fera honneur au centre de notre capitale, et qui est l'œuvre de l'Architecte Alfred CHAMBON. Les calculs de stabilité des fondations et de l'ossature de ce vaste immeuble ont été effectués par le Bureau d'Etudes Léon-Marcel CHAPEAUX; l'entreprise générale a été

confiée aux Entreprises Louis DE WAELE, avec assurance-contrôle des travaux par le Bureau SECO.

La chaufferie

Ce « building » aux dimensions exceptionnelles a posé des problèmes aussi nombreux que difficiles à l'architecte et à ses collaborateurs; l'un de ceux-ci, l'étañçonnement métallique des fouilles de la chaufferie, fait l'objet de la présente note.

L'encombrement de l'ensemble des ouvrages destinés à chauffer le bâtiment est tel que l'architecte a décidé d'en loger la plus grande partie sous le niveau de la rue. Chaudières, cendriers, fosse à machefer, carnaux à fumée, chambres

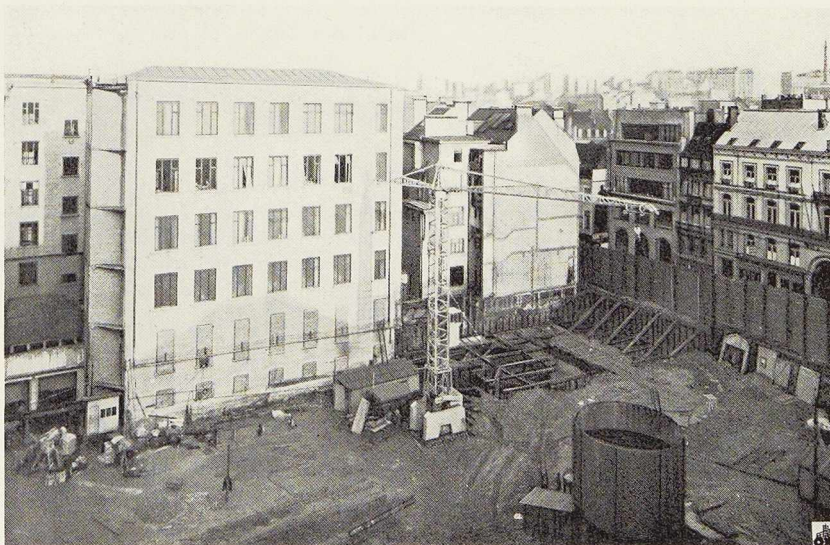
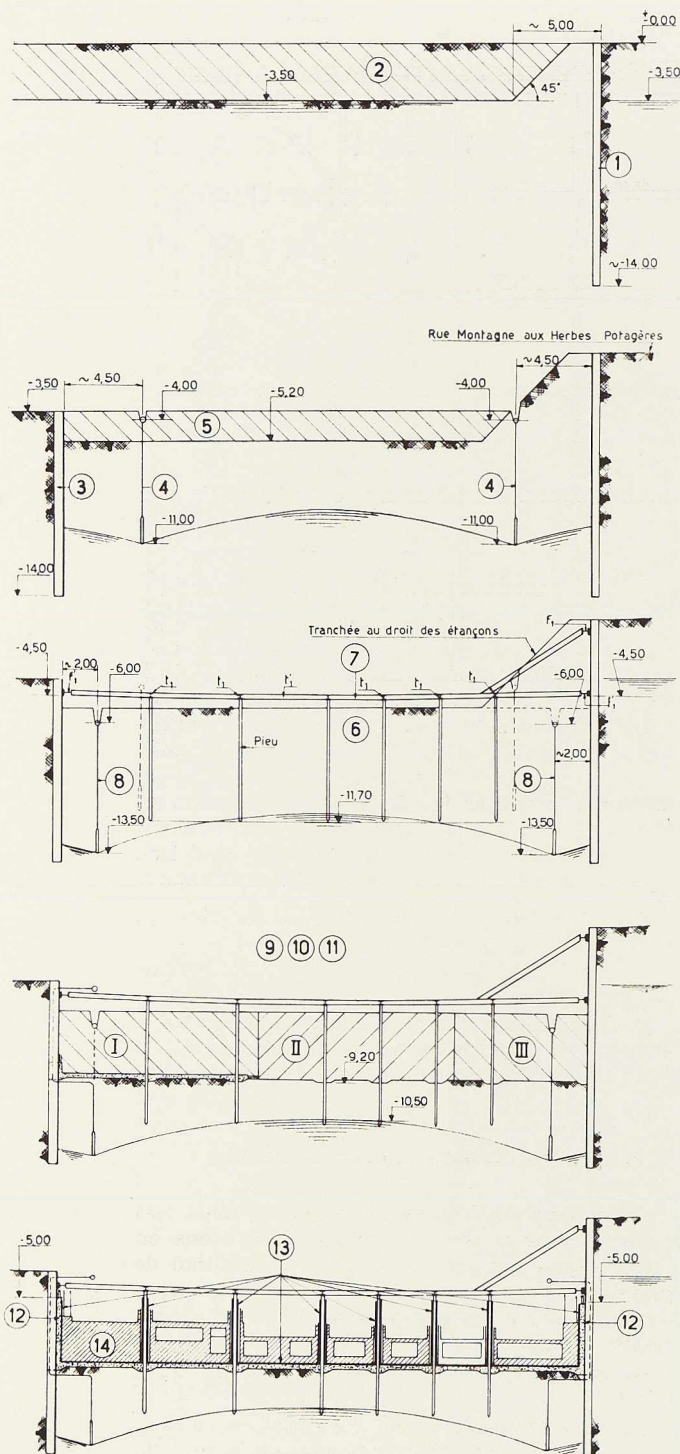


Fig. 295. Vue générale du chantier du bâtiment de C. G. E. R. Au fond, à droite, l'étañçonnement.



de ventilation des chaudières, silos à charbons, élévateur de charbon et de cendrées, manutention mécanique, etc. sont ainsi groupés dans la chaufferie.

Si on adopte pour cote $+ 0,00$ le niveau de la rue, le plancher bas du sous-sol inférieur est à la cote $- 7,15$ m et le fond de la fouille à réaliser est à $- 9,20$ m. La nappe aquifère est susceptible de monter jusqu'à la cote $- 3,00$ m, soit $6,20$ m au-dessus du fond de la fouille. Dans les calculs, il y a lieu de tenir compte, à titre « exceptionnel », du cas d'une rupture des canalisations de la rue, c'est-à-dire de la présence d'eau jusqu'au niveau $0,00$ m en façade.

Les fondations et le double cuvelage de la chaufferie

L'ensemble du nouveau bâtiment de la C. G. E. R., à l'exception de la chaufferie, est fondé sur pieux Franki, dont la base est environ au niveau $- 10,00$ m; s'il n'en est pas ainsi de la chaufferie, c'est parce que le fond de ses fouilles doit être au niveau $- 9,20$ m. On se trouve, à cette profondeur, dans la couche de terrain ferme qui supporte les pieux et on a donc été amené, dans ces conditions, à fonder la chaufferie, indépendamment du restant du bâtiment, sur un *radier général* s'appuyant directement sur le sol.

Nous avons vu d'autre part que la fouille est plongée dans la nappe aquifère sur une profondeur de $6,20$ m. Il a donc fallu assurer l'étanchéité de la chaufferie par un double cuvelage en béton armé : un cuvelage extérieur sur lequel est établie la chape d'étanchéité, et un cuvelage intérieur, qui doit résister aux poussées conjuguées de l'eau et des terres, et aux réactions du sol.

La partie horizontale de la chape d'étanchéité est située à la cote $- 8,80$ m, et se trouve donc susceptible de subir une pression hydrostatique de $5,8$ t/m².

Le cuvelage intérieur résistant, dont le fond constitue le radier général, est formé d'un quadrillage de poutres de forte section. Il répartit les pressions dues à la superstructure et à ses surcharges éventuelles. Les charges de certaines colonnes atteignent 700 tonnes.

Fig. 296. Schéma d'exécution de l'étalement métallique. Les chiffres, entourés d'un rond, renvoient au paragraphe « Les phases d'exécution » page 210.



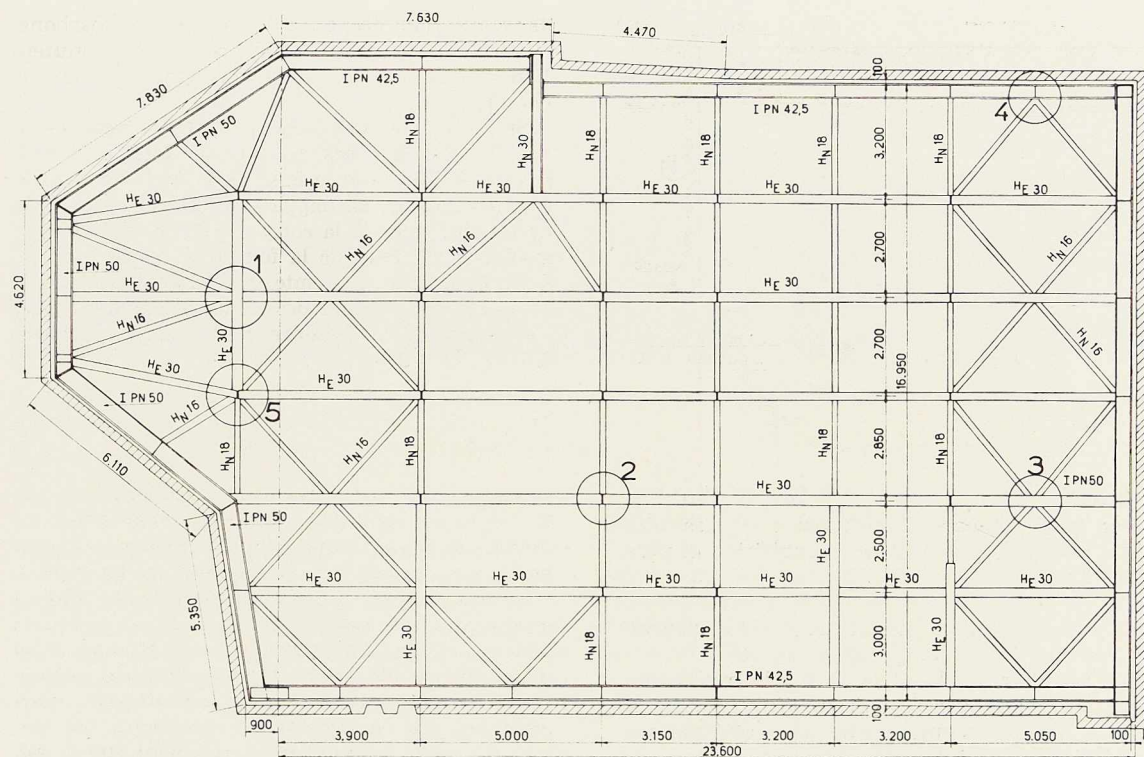


Fig. 297. Plan de l'étaisonnement métallique des fouilles du nouveau bâtiment de la C. G. E. R. à Bruxelles.

Les conditions imposées à la construction de la chaufferie, et le processus des travaux

Il fallait exécuter ce double cuvelage dans de bonnes conditions, c'est-à-dire :

- 1° Creuser une fouille de 9,20 m de profondeur en soutenant toutes les terres avoisinantes;
- 2° Préserver la fouille de toute venue d'eau;
- 3° Simplifier autant que possible le processus d'exécution des travaux;

4° Assurer à l'entrepreneur le maximum de liberté de manœuvres à l'intérieur de la fouille.

Afin de satisfaire à ces conditions, on a établi comme suit les grandes lignes du processus des travaux :

- a) Battage autour de l'emplacement de la fouille d'un encoffrement de palplanches;
- b) Déblai des terres sèches;
- c) Etaisonnement des palplanches à leur tête par un système d'étais métalliques horizontaux, s'appuyant sur des pieux préfabriqués, en béton armé;

d) A l'intérieur de l'encoffrement de palplanches, rabattement de la nappe aquifère;

e) Déblai des terres asséchées, à l'aide d'une pelle mécanique;

f) Construction du double cuvelage en béton armé, avec pose de la chape étanche entre les deux cuvelages.

Pourquoi un étaisonnement métallique?

On se rappellera qu'avant la guerre, deux très graves accidents, dus à l'emploi d'étais en bois, se produisirent au cours de l'exécution de grands travaux au métro de Berlin : le premier dû à l'incendie des étais, le second dû à un défaut d'alignement d'étais successifs, d'ailleurs grossièrement entretoisés par des croisillons en bois.

L'emploi d'étais en bois doit donc être proscrit dans des fouilles profondes où la sécurité

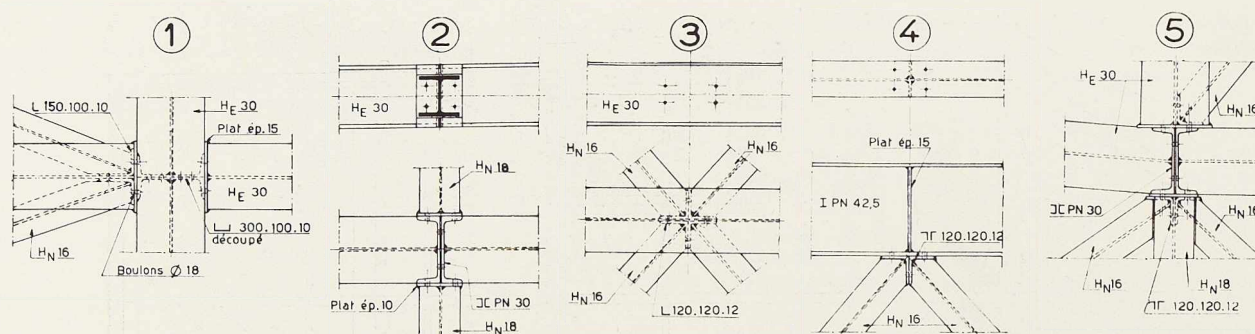


Fig. 298. Détails des nœuds d'assemblage de la figure 297, p. 209.

doit primer, parce que le bois est combustible, parce qu'il est encombrant, parce que sa technique manque généralement de précision et parce que, lorsque les travaux durent de nombreux mois, la déformabilité et la désorganisation du bois, sous l'action des intempéries, peuvent s'avérer particulièrement sensibles.

Au chantier de la C. G. E. R., la réalisation, dans des terres gorgées d'eau, d'une fouille de 9,20 m de profondeur, bordée d'un côté par une rue à circulation intense — la rue Montagne-aux-Herbes-Potagères — et d'un autre côté par un grand bâtiment existant, nécessitait des précautions très importantes. Il fallait notamment assurer la sécurité des travaux à l'intérieur de l'enceinte de palplanches, s'opposer à tout mouvement de l'infrastructure de la rue, et éviter tout désordre dans le bâtiment voisin.

Le réseau d'étançonnement des palplanches devait donc :

1° Assurer la stabilité et l'indéformabilité de l'enceinte de palplanches;

2° Être incombustible;

3° N'exister qu'à un seul niveau, afin de réduire le nombre de phases dans le programme de terrassement et de bétonnage;

4° Être d'un encombrement minimum, c'est-à-dire ne comporter ni contreventements verticaux, ni diagonales, ni croisillons.

Pour toutes ces raisons, on a décidé de réaliser en acier, et avec toute la précision que requiert la construction d'une charpente, l'étançonnement de l'enceinte de palplanches de la chaufferie de la Caisse d'Epargne (fig. 297, p. 209).

La délicate réalisation de cet étançonnement métallique a été confiée par les Entreprises Louis DE WAELE aux Ateliers de Construction BOUILLON et HERREMANS.

Les phases d'exécution

L'encoffrement de la fouille a été constitué par des palplanches métalliques Belval BZ III. N.

La figure 296 montre les différentes phases d'exécution des travaux d'étançonnement.

1° Les palplanches de la rue Montagne-aux-Herbes-Potagères ont été battues en premier lieu. Leur tête se trouvait au niveau de la rue et leur pied à la cote — 14,00 (1);

2° On a procédé ensuite au déblai des terres sèches jusqu'à — 3,50 m (niveau rue = ± 0,00), en réservant une banquette de terre le long des palplanches déjà battues (2);

3° On a battu alors les palplanches des autres côtés de la fouille. Leur tête se trouvait à la cote — 3,50 m, et leur pied à la cote — 14,00 m (3);

4° Les travaux suivants constituent la première étape de rabattement de la nappe aquifère. On a tout d'abord foncé 20 puits filtrants débitant régulièrement 4 à 5 m³ d'eau à l'heure, qui ont été placés jusqu'à la cote — 11,00 tandis que la tuyauterie collectrice se trouvait au niveau de — 4,00 m (4);

5° L'étape suivante était relative au déblai des terres asséchées jusqu'au niveau — 5,20 m, la banquette vers rue étant toujours réservée (5);

6° On a foncé ensuite des pieux en béton armé moulés d'avance au droit des futures colonnes du bâtiment; leur section était de 20 × 20 cm (6);

7° Sur les pieux, on a établi l'étançonnement général de l'enceinte à la cote — 4,50 m (7).

Cet étançonnement était constitué par une importante poutraison métallique située approximativement dans un plan horizontal.

Il y a lieu de remarquer :

Le montage et la fixation aux pieux des traverses métalliques *t* destinées à équilibrer, à l'aide



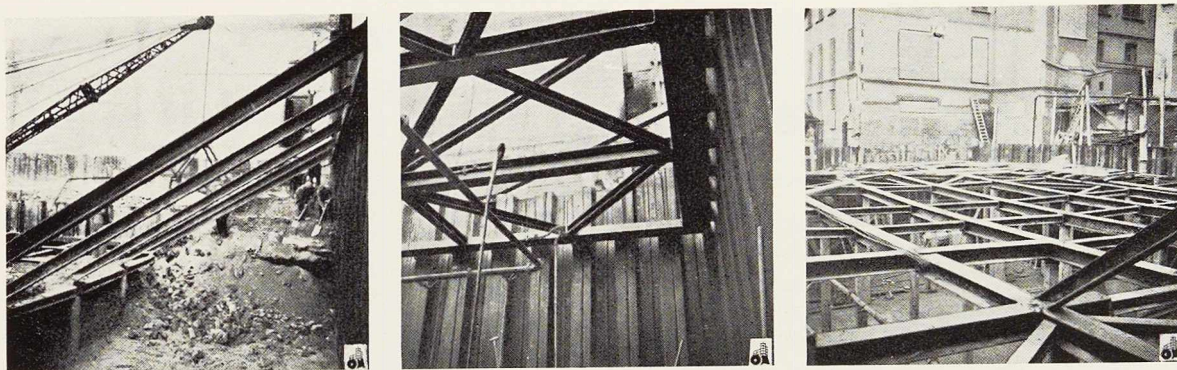


Fig. 299 à 301. Vues partielles de l'étalement métallique des fouilles du bâtiment de la C.G.E.R.

des filières horizontales *f*, la poussée transmise par les rideaux de palplanches; le calage de ces filières par blocs de béton *bc*; le même travail dans le sens transversal. En façade, on plaça d'abord la filière supérieure et les étais obliques en creusant la terre encore en place. On a déblayé ensuite complètement la banquette, et on a placé alors la deuxième filière et les traverses horizontales;

8° On a procédé ensuite à la deuxième étape de rabattement de la nappe aquifère (8). La tuyauterie collectrice a été placée au niveau — 6,00 m. Le forage des puits filtrants a été exécuté jusqu'à la cote — 13,50 m. On a obtenu ainsi un rabattement général de la nappe jusqu'au niveau — 10,50 m environ;

9° On a exécuté ensuite, en trois tronçons I, II, III, successivement, le déblai des terres jusqu'à la cote — 9,20 m (niveau final, fond de fouille) (9);

10° On a détourné la tuyauterie d'aspiration des filtres à l'extérieur de la future chape d'étanchéité en remontant les tuyaux dans le creux des palplanches où ils furent ultérieurement bétonnés (10);

11° On a exécuté la dalle et les poutres en béton armé du coulage extérieur, tronçon par tronçon, pour former ainsi un étalement des palplanches à la base de la fouille (11);

12° L'étape suivante concerne l'exécution des parois verticales en béton armé du coulage extérieur contre les palplanches jusqu'au niveau — 5,00 m avec barres d'attente sous la filière (12);

13° Après exécution des travaux ci-dessus dans toute l'étendue de la fouille, on a posé la chape d'étanchéité composée de plusieurs couches sur toute la partie du coulage extérieur déjà exé-

cutée, et autour des pieux carrés supportant l'étalement métallique (13);

14° On a alors exécuté le fond du coulage intérieur en béton armé, résistant, ainsi que ses murs verticaux, jusqu'au niveau $\pm 5,00$ m (niveau variable suivant la longueur des barres d'attente sous la filière de l'étalement) (14);

15° Les murs déjà bétonnés étant capables à eux seuls de supporter les poussées d'eau et de terre sur les parois verticales, en d'autres termes ces murs étant auto-stables, on pouvait enlever l'étalement métallique. On a donc enlevé d'abord la filière inférieure rue Montagne-aux-Herbes-Potagères, et les deux filières latérales. On a bétonné alors la double paroi du mur de façade jusque sous le niveau de la filière supérieure. Après la prise du béton, la filière supérieure et le reste de l'étalement ont été finalement enlevés (15);

16° On a achevé ensuite l'exécution du coulage extérieur, la pose de la chape et le bétonnage du coulage intérieur (16);

17° L'opération finale consistait à araser les pieux carrés au niveau — 4,80 m. Leur tête a été coiffée par une extension de la chape étanche. On a pu alors bétonner les colonnes en béton armé autour et au-dessus des pieux carrés (17).

Particularité de l'étalement métallique

En égard à la grande longueur de l'étalement métallique (28 m) et aux efforts de compression importants auxquels il était soumis, et cela suivant deux directions perpendiculaires, on devait redouter un dérobement de l'ensemble de la charpente par flambage.

Pour éviter cet accident, la charpente, au lieu

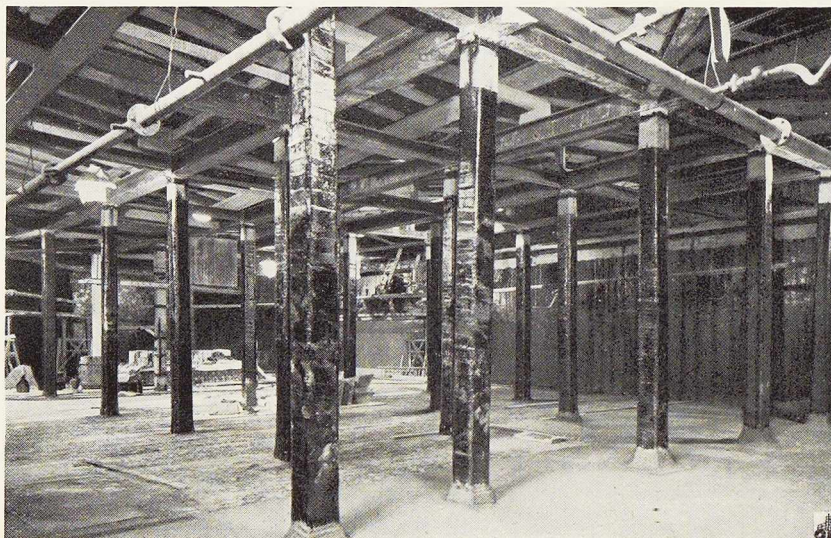


Fig. 302. Etançon-
nement métallique et
pieux carrés en béton.

d'être rigoureusement plane, a été réalisée légèrement incurvée vers le bas. En créant ainsi un effet de voûte renversée, on rendait impossible le flambage de l'ensemble de la charpente, les efforts de compression appliquant fortement la charpente sur les pieux carrés en béton.

*
**

L'exécution des fouilles profondes et du double cuvelage de la chaufferie de la C. G. E. R. est

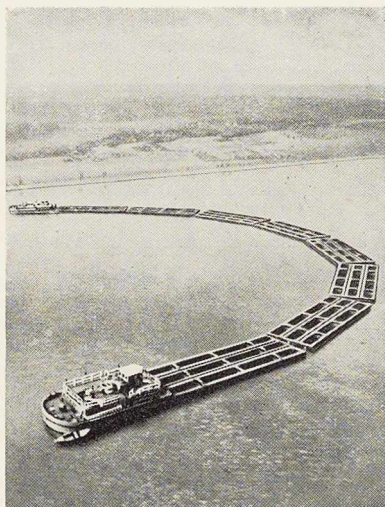
aujourd'hui entièrement terminée, sans qu'il se soit produit le moindre incident ou le moindre désordre.

Ces travaux particulièrement délicats ont pu être menés à bonne fin grâce à l'étude approfondie, rationnelle et minutieuse dont ils furent l'objet, aux soins attentifs apportés à leur exécution, et à la parfaite collaboration de l'architecte Alfred Chambon, de l'ingénieur-conseil, et des constructeurs.

L.-M. C.

Articles à paraître prochainement :

- Le Pont en acier il y a cent ans, par E. A. VAN GENDEREN STORT.
 - Construction de matériel fluvial colonial, par G. LE BUSSY.
 - Hangar métallique de l'aéroport de Kloten, par R. SCHLAGINHAUFEN.
 - Pylône de télévision de la B. B. C. à Birmingham (Grande-Bretagne).
 - Calcul d'un tuyau-raccord à deux branches, par Maria ESSLINGER.
 - Reconstruction des Grands Magasins Decré à Nantes (France).
 - Passerelle du bâtiment CIBA à Bâle (Suisse).
 - Le pont du Bourget (France).
 - Reconstruction du Pont Hohenzollern (Allemagne).
-



Containers flottants formant radeaux

Pendant la guerre on a mis en service en Europe centrale des containers métalliques d'une capacité de 130 tonnes susceptibles de naviguer isolément ou en groupe formant radeaux.

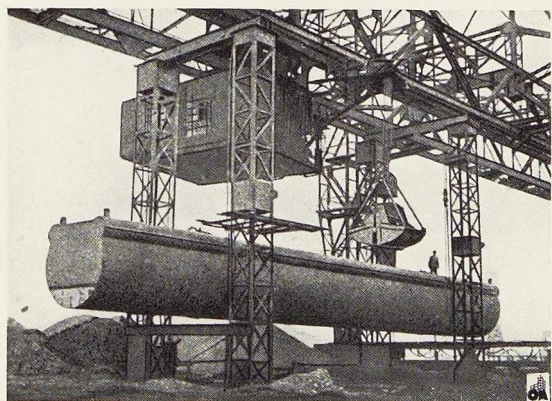


Fig. 304. Levage du container flottant par un pont roulant spécial.

Pour les transports fluviaux de houille, minéral, sable, etc., ils allient à l'avantage du container, c'est-à-dire réduire au minimum les manutentions, un autre avantage : constituer des radeaux qui s'adaptent aux dimensions des voies navigables suivies pour effectuer les transports.

Caractéristiques d'un container

La longueur d'un container est de 24 mètres. Sa section perpendiculaire à l'axe est un arc de cercle de 3 mètres de diamètre. Construit en tôle de 7 mm d'épaisseur, il pèse 20 tonnes à vide, son tirant d'eau est alors de 50 centimètres; avec une charge utile de 130 tonnes ce dernier passe à 2,30 m et atteint 2,50 m avec une charge de 150 tonnes.

Le fond du « container » est armé sur deux génératrices de deux quilles d'échouage longitudinales.

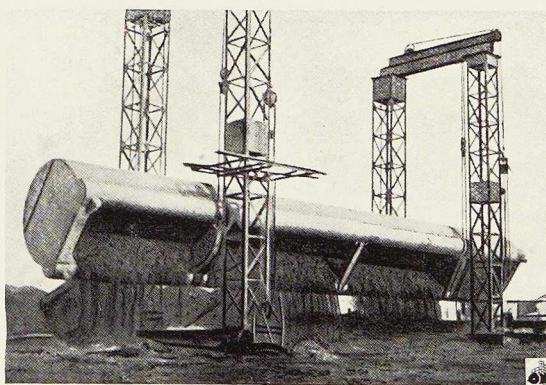


Fig. 305. Bascutage du container.

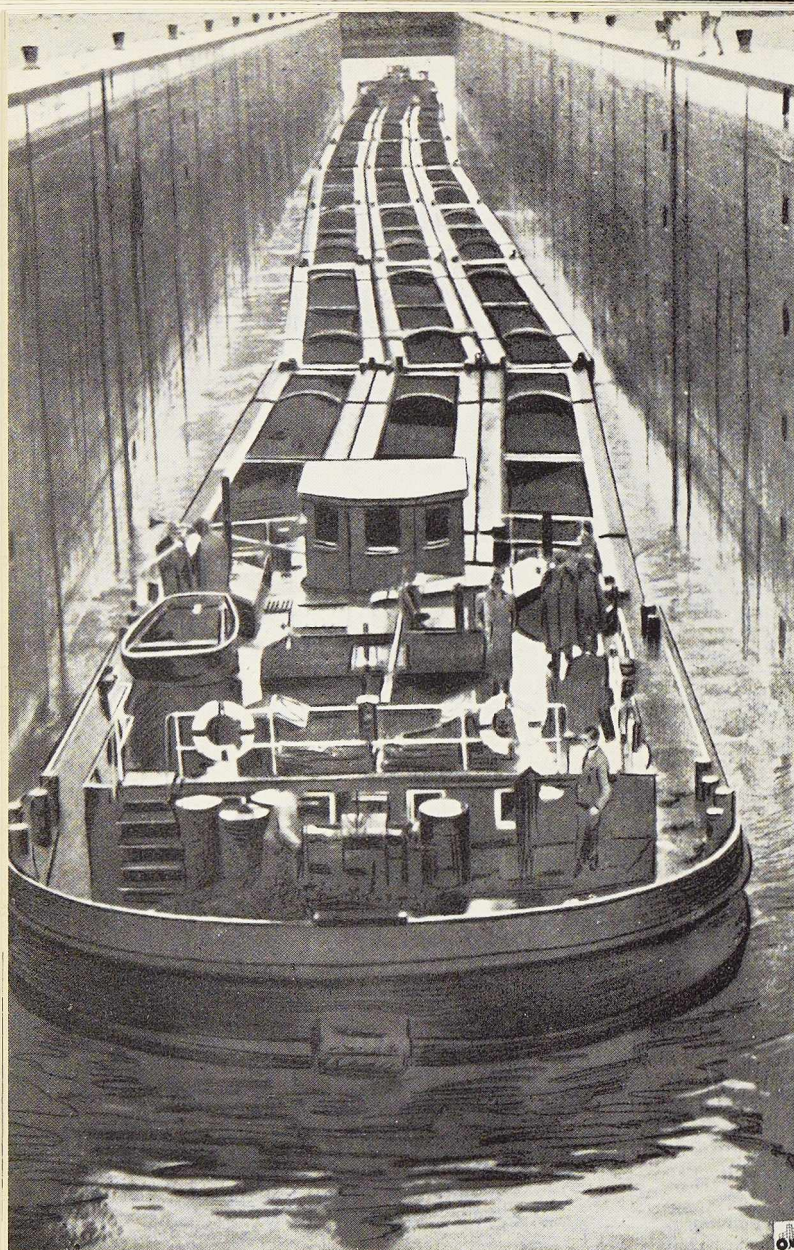


Fig. 306. Radeau normal pour la navigation sur les canaux d'Allemagne.

transition, aux sections des trois containers de front.

Les tronçons porteurs des moteurs comportent deux moteurs de 300 CV à l'avant et deux moteurs de 250 CV à l'arrière. Ils pèsent 100 tonnes chacun.

Avantages du système

La forme générale en tube non fermé du container donne une grande résistance, de telle façon que le nervurage ou le renforcement intérieurs sont inutiles; aussi, le container est-il plus léger qu'une péniche de même jauge. Avec 2 000 tonnes d'acier on construit des containers d'une capacité de transport de 18 000 tonnes; alors qu'avec le même tonnage de métal, on construirait des chalands transportant 15 000 tonnes seulement.

Etant donné leur forme simple, la construction des containers relève de la technique de la chaudronnerie et non de celle de la construction navale.

Avec des installations appropriées, le déchargement est très rapide; un pont roulant équipé de deux câbles que l'on passe sous le container dans des rainures prévues pour cet usage le soulève et vient le basculer d'un seul coup au-dessus de l'aire de déchargement (fig. 305).

Cette façon de décharger a permis, sur un parcours déterminé, de réduire le nombre de containers en service, ainsi que leur durée de rotation tout en effectuant le transport d'un tonnage égal de marchandises.

En considération de la légèreté relative d'un container, la rapidité de rotation d'un radeau, on pourrait transporter en un an sur une distance de 150 kilomètres sensiblement plus de marchandises qu'avec des péniches pour lesquelles on aurait utilisé la même quantité de métal.

*
**

Caractéristiques du radeau

Le radeau normal pour naviguer sur les canaux allemands est formé de trois files de huit containers (fig. 306) réunis par des câbles passés sur des bittes avec assez de souplesse pour que le radeau puisse s'inscrire dans une courbe de 70 mètres de rayon. A l'avant et à l'arrière s'adaptent des tronçons profilés, sur lesquels sont placés des aménagements, pour loger le personnel et les moteurs.

Le profil de ces tronçons commence par un plat, qui se raccorde ensuite, par des surfaces de

Les renseignements contenus dans cette note sont extraits d'une publication de l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier (O. T. U. A.), Paris.

Signalons également qu'un important article sur les containers flottants a été publié dans la revue *Stahl u. Eisen*, n° 3-1950.



CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant le mois de février 1950

	Production acier lingot en tonnes		
	Belgique	Luxembourg	Total
Février 1950	273.607	168.956	442.563
Janvier 1950	310.890	169.705	480.595
Janv.-fév. 1950	584.497	338.661	923.158
Jan.-fév. 1949	713.507	453.459	1.166.966

La production, compte tenu du nombre de journées de travail, n'a guère varié, par rapport

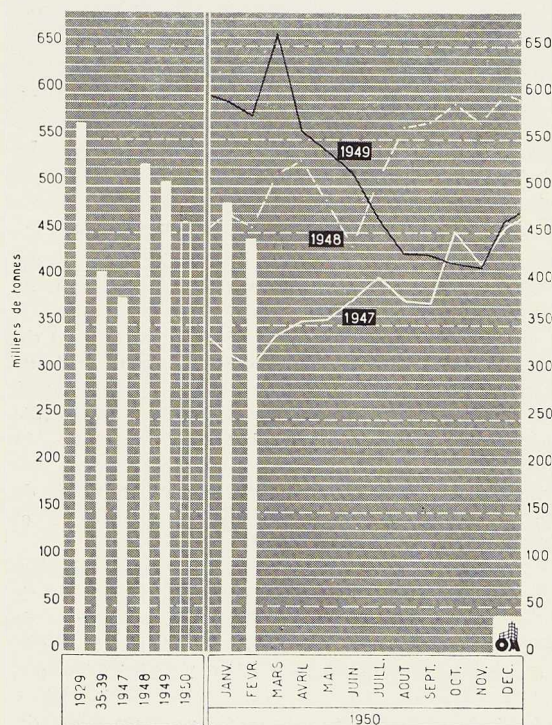


Fig. 307. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.

au mois de janvier, mais elle se trouve à plus de 20 % au-dessous de celle de février 1949. Les prix se maintiennent également à peu près au même niveau, les conditions de concurrence à l'intérieur aussi bien qu'à l'extérieur étant toujours les mêmes.

La Section de l'Acier du Comité Economique pour l'Europe à Genève, qui s'est donné pour tâche entre autre l'augmentation de la consommation de l'acier en Europe, a créé des statistiques. Le Comité recommande aux gouvernements de répartir les commandes de matériel ferroviaire de façon régulière, afin de ne pas aggraver les périodes de crise qui se présentent dans la consommation.

Le bulletin statistique de la *British Iron & Steel Federation* a publié un tableau comparatif des prix cotés actuellement : les prix anglais des produits sidérurgiques restent généralement de 25-30 % en dessous de ceux des Etats-Unis.

Marché intérieur

Le calme est la note dominante du marché et les prix continuent à être discutés. De leur côté, les constructeurs se plaignent du manque d'affaires nouvelles. On attend la commande des nouveaux hangars d'aviation de Melsbroeck, les solutions métalliques proposées étant les plus avantageuses.

Aux chemins de fer, l'électrification amène les bureaux d'étude à prévoir des vitesses allant jusqu'à 180 km à l'heure, pour le calcul des ponts. De telles vitesses posent de nouveaux problèmes, notamment au sujet de la vibration des ponts.

Les expéditions Fabrimétal ont atteint, en janvier, un total de 124 283 tonnes, contre 154 756 tonnes en décembre 1949. Ce total comprend notamment :

	Janv. 1950	Déc. 1949
En produits de la tôle	18 098	19 776
En accessoires du bâtiment	7 502	9 440
En ponts et charpentes	17 663	13 522
En matériel de chemin de fer et tramways	8 196	11 310

D'autre part, Fabrimétal annonce que ses expéditions totales ont atteint, en 1949, une valeur de 40 milliards, alors que la moyenne de 1947-1948 a été de 35 milliards. Les commandes inscrites n'ont atteint que 77 % des expéditions, ce qui est significatif pour la situation actuelle. Les départements les plus atteints sont ceux du matériel roulant, de la construction fluviale et des réparations maritimes.

Marché extérieur

Nos exportations ont atteint, en janvier, 283 656 tonnes, en augmentation par rapport à décembre. Il faut cependant remarquer que les exportations de nos voisins : la France, l'Angleterre et l'Allemagne, augmentent dans une mesure bien plus forte.

Pour l'année 1949, nos meilleurs clients ont été : l'Angleterre (568 000 t), la Hollande (523 000 t), la Suède (253 000 t), l'Argentine (212 000 t), le Danemark (183 000 t), la Norvège (158 000 t), les Etats-Unis (157 000 t), les Indes (156 000 t).

Les tractations entreprises sur place en vue d'un accord avec l'Argentine ont rencontré de grandes difficultés, de caractère notamment financier. Les pourparlers avec l'Espagne s'avèrent tout aussi difficiles. Avec l'Italie, par contre, un accord a été conclu. De son côté, l'Angleterre recevra d'ici au 30 juin des tonnages substantiels, comprenant cependant 30 % de demi-produits.

Conférences du C. B. L. I. A.

Le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier organise le jeudi 27 avril, à 17 heures, à la Société Royale Belge des Ingénieurs et Industriels, une conférence traitant du Siège Permanent de l'O. N. U. à New-York.

Cette conférence sera donnée par M. G. Brunfaut, Architecte à l'O. N. U., en collaboration avec M. J. Verdeyen, Ingénieur-Conseil.

D'autre part, le C. B. L. I. A. organise, à la même adresse, le mardi 30 mai, à 17 heures, une conférence de M. Suter, Architecte à Bâle, conférence qui aura pour objet « Quelques idées d'un architecte sur l'emploi de la charpente métallique dans la construction ».

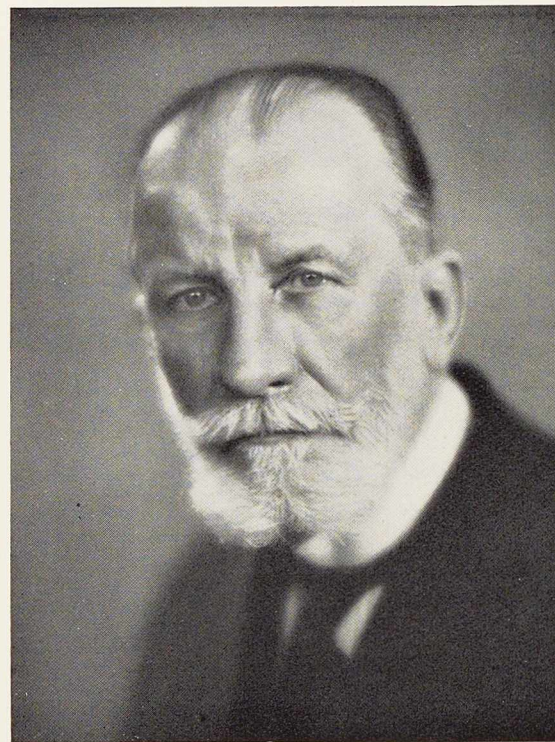


Photo R. Marchand.

Manifestation en l'honneur de M. le Professeur Eug. François.

A l'occasion des 80 ans d'âge et des 60 ans de grade d'ingénieur de M. le Professeur Eug. François, une manifestation a eu lieu en son honneur, le 30 mars 1950.

Le Professeur François, qui fut l'initiateur du C. B. L. I. A., en est actuellement Administrateur-Conseil; il s'est toujours vivement intéressé à *L'Ossature Métallique* dans laquelle il a publié plusieurs études remarquables.

La manifestation, organisée par la Chambre des Ingénieurs-Conseils de Belgique, a été honorée de la présence de MM. les Ministres Mundeleeer et Buisseret.

Au cours d'une séance académique, M. Mundeleeer, Ministre de l'Instruction Publique, a remis à M. le Professeur Eug. François la plaque de Grand Officier de l'Ordre de la Couronne qu'il a plu à S. A. R. le Prince Régent de lui décerner.

Un banquet dans un grand hôtel de la ville a réuni le soir de nombreuses personnalités du monde scientifique et industriel, amis et admirateurs du Professeur François.



Emploi de grands containers sur le réseau de la S. N. C. B.

La S. N. C. B. vient de mettre en service une série de containers métalliques dont la capacité de charge utile est de 5 tonnes.

Ces containers fermés mesurent 3×2 mètres; leur hauteur est de 2 mètres; le volume du container ouvert est de 7 m^3 .

A partir du 1^{er} mars 1950, une vingtaine de gares seront ouvertes au service des containers dans les agglomérations d'Anvers, Bruxelles, Charleroi, Gand et Liège.

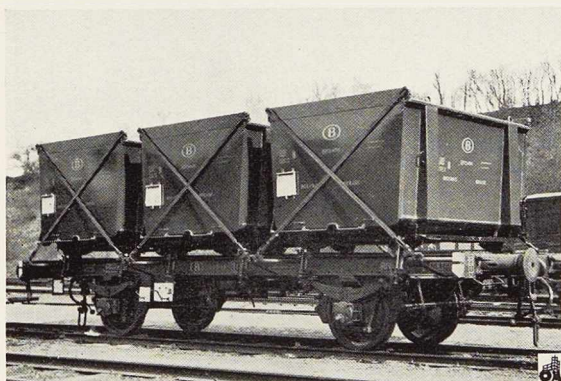


Fig. 309. Vue d'un wagon plat spécialement conçu pour le transport de 3 containers de 5 tonnes de capacité utile chacun.

Travaux à l'Institut Belge de Normalisation

L'Institut Belge de Normalisation vient de publier la première édition de la Norme belge NBN 121 : Code de bonne pratique pour la construction des appareils soumis à pression. Ce document concerne les appareils dans lesquels la pression est due soit à la vapeur, soit à un gaz comprimé liquéfié ou dissous. Les règles établies dans ce document tiennent compte des prescriptions officielles.

D'autre part, complétant les normes relatives au système de tolérance ISA, l'I. B. N. vient d'éditer la norme NBN 105 : Ecart des calibres à

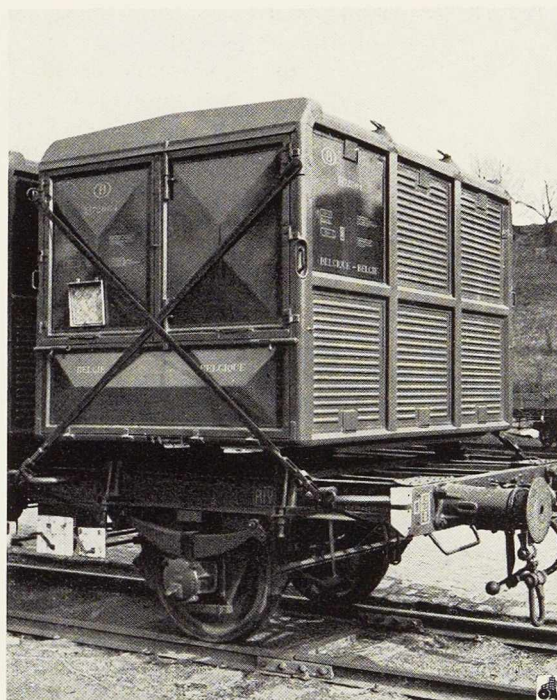


Fig. 310. Container fermé d'un volume de 12 m^3 mis en service sur le réseau de la S. N. C. B.

limites d'arbres. Rappelons les normes du même groupe :

NBN 101 : Notions fondamentales.

NBN 102 : Ecart fondamental des arbres et des alésages.

NBN 103 : Ajustements recommandés.

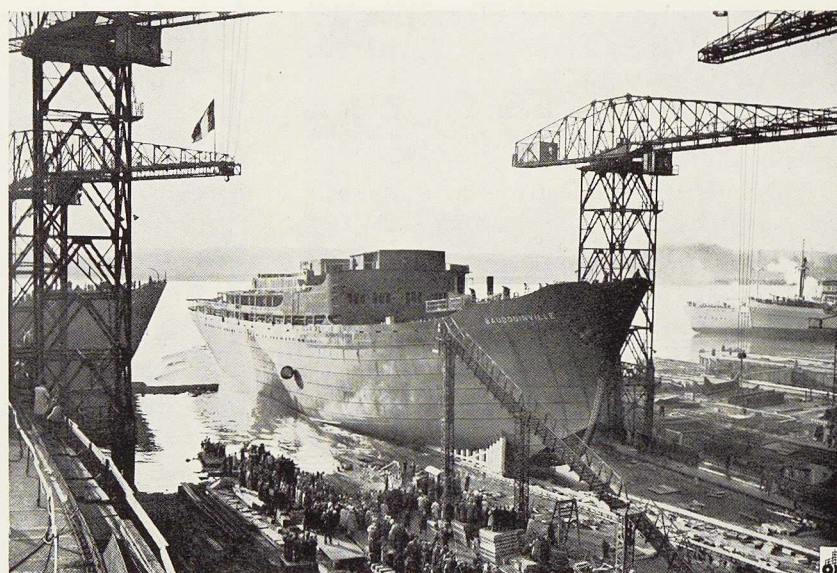
NBN 104 : Calibres à limites (Notions fondamentales).

Lancement du paquebot à moteur « Baudouinville »

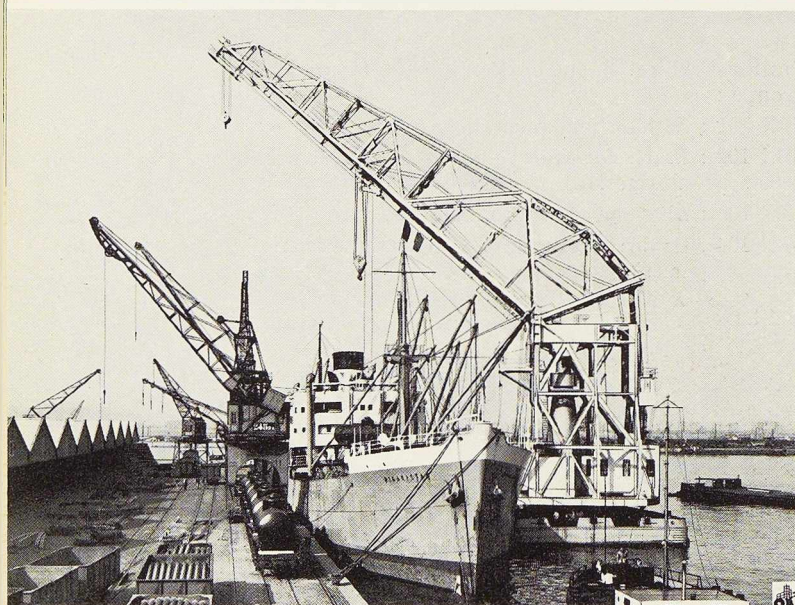
Le 4 mars 1950 eut lieu le lancement du paquebot à moteur « Baudouinville », qui est en construction au chantier naval John Cockerill pour compte de la Compagnie Maritime Belge à Anvers.

Fig. 311. Vue du paquebot « Baudouinville » au cours de son lancement.

Photo Fr. Claes.



Le « Baudouinville » est un sistership des « Albertville », « Léopoldville » et « Elisabethville » mais possède des aménagements pour passagers qui sont sensiblement améliorés par rapport à ceux des navires précités.



Les caractéristiques générales du paquebot sont les suivantes :

Longueur hors tout	153,66 m
Longueur entre perpendiculaires	142,50 m
Largeurs hors membres	19,60 m
Creux au pont supérieur C	12,14 m
Calaison en charge	8,39 m
Déplacement	16 560 t
Port en lourd	9 600 t
Tonnage brut belge	10 740 t
Tonnage net belge	8 010 t
Vitesse en service normal	15,5 nœuds

Le paquebot est équipé d'un moteur principal Burmeister & Wain de construction Cockerill développant 7 200 C. V. à 106 tours par minute en service normal.

Toutes les machines auxiliaires, pompes, etc.

Fig. 312. Vue de la nouvelle grue flottante montrant son crochet principal d'une capacité portante de 150 tonnes, ainsi que son crochet auxiliaire.



sont électriques, le courant étant fourni par quatre génératrices.

Une nouvelle grue flottante au port d'Anvers

L'Administration du Port d'Anvers a commandé récemment à la S. A. Werf Gusto, anciennement A. F. Smulders, à Schiedam (Pays-Bas), une grue flottante de 150 tonnes.

La grue, dont le bras a une longueur de 44 mètres, est montée sur un ponton mesurant 40×20 mètres (fig. 312).

30^e anniversaire de la S. B. U. A. M.

La Société Belge des Urbanistes et Architectes Modernistes (S. B. U. A. M.), présidée par M. P.-A. Michel, Architecte, a organisé, à l'occasion du 30^e anniversaire de sa fondation, deux séances de conférences.

Ces conférences ont été données par l'Architecte W. Dudock et l'Ingénieur Van Mansum (Pays-Bas) ainsi que par l'Architecte Aug. Perret, Membre de l'Institut de France. Ces manifestations ont été clôturées par un banquet auquel assistèrent de nombreuses personnalités.

ECHOS ET NOUVELLES

Nouveaux ateliers de réparation des locomotives à Luxembourg (fig. 313).

La S. A. des Anciens Etablissements Paul Wurth à Luxembourg est chargée de la construction ainsi que du montage des nouveaux ateliers de réparations des locomotives pour les Chemins de Fer Luxembourgeois à la gare de Luxembourg; les travaux de montage sont en voie d'exécution.

Le tonnage de la charpente s'élève à environ

3 000 tonnes. La même Société fournit en outre sept ponts roulants, dont deux paires peuvent être jumelées pour le transport des locomotives.

Utilisés séparément, ces ponts roulants servent au montage et au démontage des locomotives. La puissance de ces quatre ponts roulants est de 2×60 tonnes et de 2×40 tonnes. Ils sont équipés d'un crochet auxiliaire de 6 tonnes identique à celui des trois autres ponts roulants.

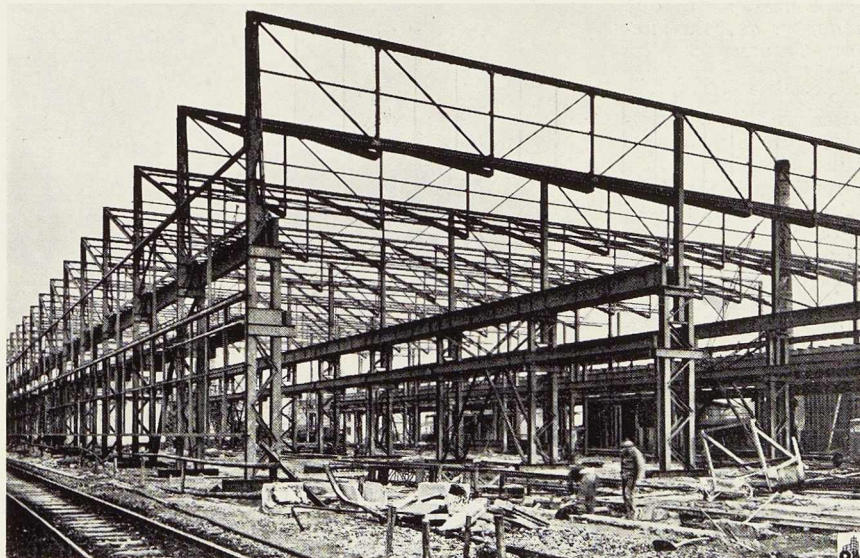


Fig. 313. Nouveaux ateliers de réparation des locomotives en cours de montage.

Bibliothèque

Nouvelles entrées ⁽¹⁾

Publications de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège (A. I. Lg.)

L'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège (A. I. Lg.) a célébré son centenaire en 1947 par d'importantes manifestations scientifiques et techniques.

Un Congrès a été organisé dans le but de fixer l'orientation nouvelle qui s'impose à l'industrie belge pour reprendre et développer sa place dans l'économie mondiale.

Une exposition a été consacrée à la recherche scientifique appliquée à l'industrie.

Ces deux manifestations rencontrèrent le plus grand succès.

Le Congrès de l'A. I. Lg. a réuni 700 spécialistes qui assistèrent à ces séances. On comptait plus de 2 500 autres participants. Les travaux du Congrès ont été réunis en 23 volumes qui constituent une véritable encyclopédie.

L'A. I. Lg. a eu l'amabilité de nous envoyer les volumes qui intéressent les lecteurs de *L'Os-sature Métallique*. On trouvera ci-après le compte rendu de ces intéressants ouvrages.

Section Génie civil

1 volume de 312 pages, format 21 × 30, illustré de nombreuses figures. Prix : 250 francs.

Cet ouvrage est divisé en sept parties qui ont pour titres : *Les méthodes modernes de construction*; *Recherches scientifiques*; *Travaux publics se rapportant aux voies navigables et aux cours d'eau*; *Travaux publics se rapportant aux communications par terre*; *Travaux publics se rapportant aux agglomérations (Travaux urbains)*; *Questions esthétiques et sociales*; *Conférences*.

Parmi les mémoires de la section Génie civil, citons notamment les mémoires suivants :

Applications de la soudure aux constructions du Génie civil, Ponts et Charpentes (H. Louis); Aperçu sur les tendances de la technique de l'habitation (R. A. Nihoul); Considérations générales relatives aux procédés de construction de logements définitifs et à la préfabrication des éléments de construction (L. Baes); Contrôle des constructions (F. Campus et H. Louis); L'esthétique dans le Génie civil (H. Pottier); Le rôle de l'ingénieur dans l'urbanisme (F. Campus); etc.

⁽¹⁾ Tous les ouvrages analysés sous cette rubrique peuvent être consultés en notre salle de lecture, 154, avenue Louise, à Bruxelles, ouverte de 9 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis de 9 heures à midi).

Section Métallurgie – Sous-Section Sidérurgie

Un volume de 258 pages, format 21 × 30, illustré de nombreuses figures. Prix : 250 francs.

Le volume consacré à la sous-section Sidérurgie contient les exposés généraux sur l'état, l'évolution et l'avenir de la Sidérurgie belge.

On y trouve notamment les intéressants mémoires suivants :

Réflexions sur la Sidérurgie (E. Houbaer); Importance économique et sociale de la Sidérurgie (P. Gillain); Matières premières pour l'industrie sidérurgique belge (P. Galler); Tendances actuelles dans les produits laminés (R. A. Nihoul); etc.

L'ouvrage contient en outre plusieurs mémoires relatifs aux questions techniques et scientifiques se rapportant à la sidérurgie. On y trouve enfin le texte de trois conférences faites sur les divers problèmes de la sidérurgie à l'occasion du Congrès.

Section Métallurgie – Sous-Section Métallurgie physique

Un volume de 270 pages, illustré de nombreuses figures. Prix : 250 francs.

Ce volume est divisé en quatre parties : Méthodes physiques d'investigation des métaux — Méthodes modernes d'analyse des produits métallurgiques — Etude des états de surface et polissage électrolytique — Métallurgie des poudres.

L'ouvrage constitue une documentation de premier plan sur la métallurgie physique et notamment sur les méthodes modernes d'analyse des produits métallurgiques. La compétence des auteurs des mémoires se trouvant dans ce recueil en font un outil de travail qui sera apprécié de tous les techniciens s'intéressant à la métallurgie.

Section Métallurgie – Sous-Section Fonderie

Un volume de 81 pages, format 21 × 30 cm, illustré de plusieurs photographies. Prix : 150 fr.

Après un article introductif sur la fonderie en Belgique par R. Deprez, Président de l'Association Technique de Fonderie de Belgique, cet ouvrage contient une série de mémoires sur l'équipement des fonderies, les fontes résistantes,



les fontes au nickel, le moulage sous pression, les fours à induction à haute fréquence, etc.

Section Mécanique

Un volume de 388 pages, illustré de nombreuses figures. Prix : 350 francs.

L'important volume consacré à la section mécanique contient les rapports présentés au Congrès sur les questions d'énergie, sur les problèmes généraux de mécanique, sur les problèmes de construction mécanique, sur les constructions spéciales, etc.

L'intérêt des sujets traités dans ce rapport et la qualité du rapporteur font de ce volume une documentation fort utile que les ingénieurs mécaniciens tiendront à posséder dans leur bibliothèque.

Plan décennal pour le développement économique et social du Congo belge

Tomes I et II.

Deux volumes formant un ensemble de 601 pages, format 21 × 30 cm, illustrés de nombreuses figures. Edité par De Visscher, Bruxelles 1949. Prix : 350 francs (les deux volumes).

En vue du développement économique et social du Congo belge, les Autorités responsables ont élaboré un plan dont les détails sont donnés dans ces deux volumes.

Dans un magistral exposé introductif, M. Pierre Wigny, Ministre des Colonies, définit l'objet, la méthode d'élaboration, la portée et l'exécution du plan. Celui-ci est essentiellement économique, ce mot étant pris dans un sens très large.

Parmi les parties les plus importantes du plan, il faut citer notamment l'équipement public (les voies de communication, l'énergie, etc.), l'agriculture, les mines et industries.

L'ouvrage consacré au Plan Décennal, publié sous les auspices du Ministère des Colonies, est divisé en cinq livres : La population et ses besoins — L'équipement des services publics — Le développement agricole — Le développement minier et industriel — Les moyens de réalisation. Une section statistique termine cette importante publication dédiée à l'expansion économique et sociale du Congo belge.

Metal Working and Heat Treatment Manual - Vol. III (Manuel relatif au travail des métaux et aux traitements techniques)

par F. JOHNSON.

Un ouvrage relié de 185 pages, format 11 × 22 cm, illustré de 82 pages. Edité par Paul Elek Ltd., Londres 1948. Prix : £ 1.1.0.

Cet ouvrage, qui fait partie d'une série de volumes sur les traitements thermiques, contient des données sur la protection des surfaces métalliques et notamment sur la trempe superficielle.

L'auteur, chef du Département Métallurgie au *Central Technical College*, à Birmingham, examine dans son intéressant livre les problèmes qui se posent à l'ingénieur chargé de l'étude des traitements thermiques : Cémentation — Cyanuration — Nitruration — Trempe superficielle à la flamme — Traitements à haute fréquence. Un chapitre spécial est réservé à la question de la protection des surfaces pendant le traitement (Contrôle de l'atmosphère dans les fours, bains de sels, etc.).

Ecrit par un métallurgiste possédant une longue expérience, ce livre sera utile à tous les techniciens engagés en métallurgie.

Electrons, atoms, metals and alloys (Electrons, atomes, métaux et alliages)

par William HUME-ROTHERY.

Un ouvrage relié de 377 pages, format 19 × 22 cm, illustré de 165 figures. Edité par L. Cassier Co. Ltd. Londres 1948. Prix : £ 1.5.0.

L'application de la théorie électronique aux constructions et aux propriétés des métaux et alliages soulève un intérêt considérable. Le livre du Dr Hume-Rothery a pour but de donner une réponse à ces problèmes aux lecteurs peu familiarisés avec les mathématiques supérieures.

Il est divisé en quatre parties : Nature d'un atome — Nature d'un métal — Nature d'un alliage — La structure nucléaire.

L'ouvrage présenté sous forme d'un dialogue entre un métallurgiste expérimenté et un jeune étudiant, constitue une intéressante contribution à l'étude des problèmes nucléaires.

Was ist Stahl? (Qu'est-ce que l'acier?) (8^e édition)

par L. SCHEER.

Un volume de 108 pages, format 15 × 20 cm, illustré de 49 figures et 1 tableau. Edité par Verlag Springer, 1949. Prix : 5,70 D. M.

La huitième édition de ce volume de vulgarisation tient compte des restrictions de guerre qui ont obligé la modification de certains alliages d'acier. Le remaniement de cette publication est dû à M. Walter Lamarche, Dr-Ingénieur.

Cet ouvrage intéressera tous ceux dont l'activité touche de près ou de loin au domaine de l'acier.



Der Weg des Eisens (La voie du Fer)
(2^e édition)

par Fr. FOUSSAINT.

Un volume de 110 pages, format 15 X 21 cm, illustré de 135 figures. Edité par le Verlag Stahl-eisen, Düsseldorf, 1949. Prix : \$ 0,85.

Notre ère pouvant être appelée l'ère de l'acier, l'auteur a voulu mettre à la portée de chacun une étude générale rédigée dans un langage clair sur la fabrication et l'utilisation des métaux fer-reux.

Abondamment illustré, cet ouvrage constitue une excellente monographie sur l'acier, qui est présent dans tous les secteurs de la vie quoti-dienne.

Technique de l'Ingénieur

Nous avons publié dans le numéro 10-1948 de *L'Ossature Métallique*, p. 453, un compte rendu de l'ouvrage *Techniques de l'Ingénieur*, publié en France sous la direction de M. C. Monteil, Directeur de l'Ecole Centrale des Arts et Manu-factures de Paris.

Nous venons de recevoir les mises au courant nos 3 et 4 qui comprennent notamment la table alphabétique et la table analytique des deux pre-miers tomes, *Généralités*, des études : sur les Pouvoirs calorifiques, par Henri Lefèvre, sur la Transmission de la chaleur, par André Liébaut et sur la Mécanique des fluides, par le Professeur André Fostier.

Bibliographie

Résumé d'articles (1)

20.12a. - La Reconstruction d'un des ponts-rails jumelés sur le Rhin entre Neuss et Dusseldorf, au moyen d'arches de l'autre pont.

Le Génie Civil, 15 mars 1950, p. 113, 2 fig.

Avant la dernière guerre deux ponts-rails à deux voies parallèles et distants de 32 mètres d'axe à axe traversaient le Rhin entre Neuss sur la rive gauche et Dusseldorf sur la rive droite.

Ils ont été détruits en partie en mars 1945.

C'était deux ponts métalliques presque iden-tiques à quatre travées en arc à tablier inférieur. Sur le pont Sud, construit en 1909-1910, passaient chaque jour 120 trains de voyageurs; sur le pont Nord, construit en 1911-1912, passaient 80 trains de marchandises. Ce dernier pont avait été cons-truit parce que le pont Sud ne suffisait pas au trafic voyageurs et marchandises qui avait aug-menté considérablement.

(1) Les listes des périodiques reçus par notre Association ont été publiées dans les numéros 10-1948 et 12-1949 de *L'Ossature Métallique*. Ces périodiques peuvent être consultés en la salle de lecture du Centre Belgo-Luxembourgeois d'In-formation de l'Acier, 154, avenue Louise, à Bruxelles, ouverte de 9 à 17 heures tous les jours ouvrables (le samedi de 9 à 12 heures).

Les numéros d'indexation indiqués correspondent au sys-tème de classification dont le tableau a été publié dans *L'Ossature Métallique*, n° 10-1948.

Après la destruction de l'ouvrage, il y avait dans le lit du Rhin 6 650 tonnes de ferraille, y compris 150 tonnes de débris de wagons, qui empêchaient la navigation.

Dès le 22 mai 1945, les autorités occupantes se préoccupèrent de rétablir aussi vite que pos-sible la circulation ferroviaire entre les deux rives et la navigation sur le Rhin.

Deux projets furent présentés en vue d'obtenir ce double résultat. On écarta celui qui envisageait la reconstruction de la pile détruite du pont Sud et on retint le projet suivant qui fut réalisé :

On profita de ce que les deux ponts étaient identiques pour remplacer les arches détruites du pont Nord par les arches du pont Sud restées entières.

Entre temps on avait rétabli provisoirement la circulation sur le pont Nord en franchissant les deux travées centrales successivement au moyen d'un, puis de deux ponts militaires démontables à poutres droites en treillis chacun à une seule voie.

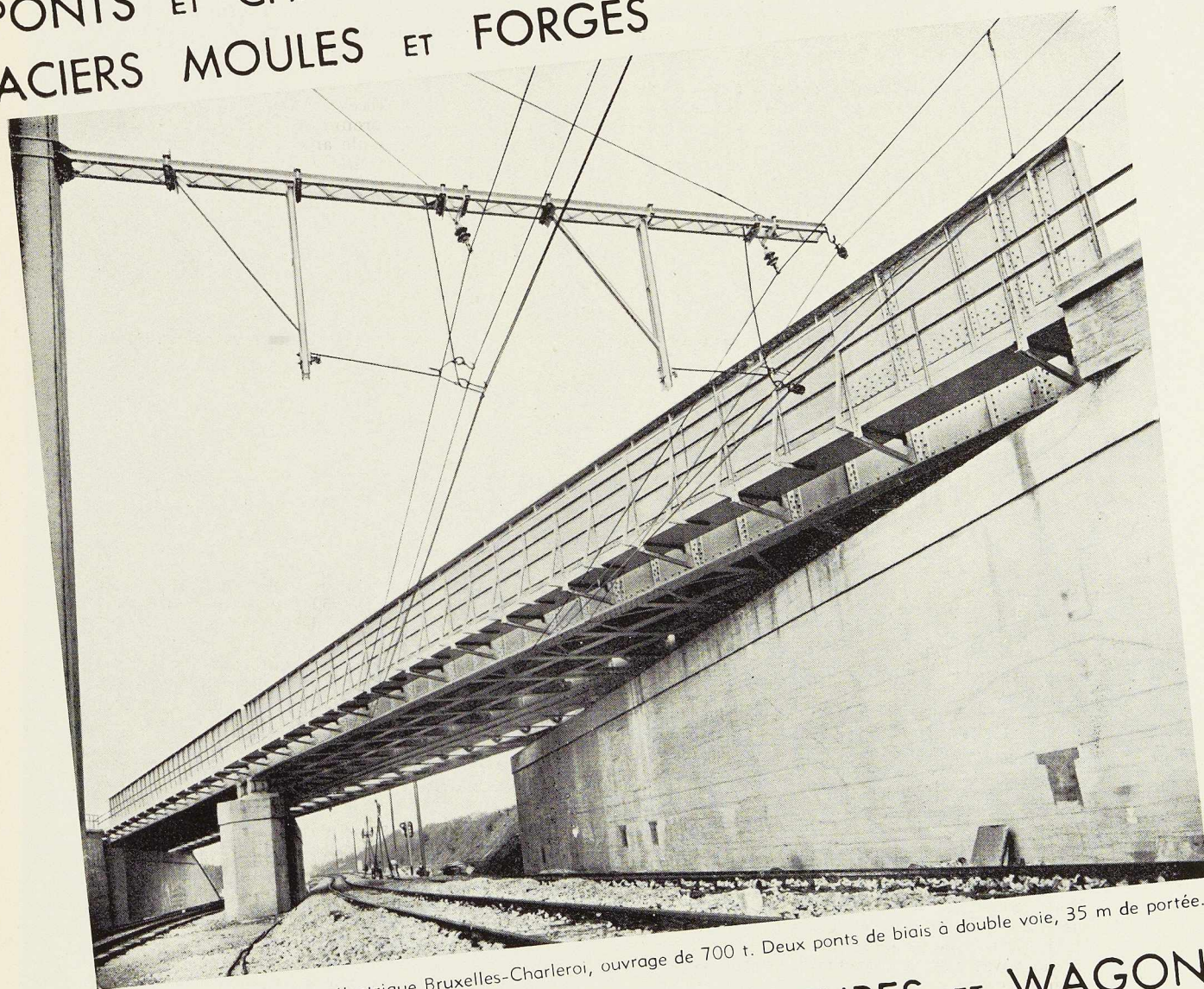
Bien que les travaux eussent été suspendus plusieurs fois par suite du mauvais temps, com-mencés le 26 novembre 1945, ils furent achevés le 15 août 1946.

Les trains commencèrent à circuler dans les deux sens le 10 septembre 1946.

Le pont avait été soumis aux épreuves régle-mentaires le 30 juillet.



CHEVALEMENTS ET PYLONES
 GAZOMETRES ET RESERVOIRS
 PONTS ET CHARPENTES
 ACIERS MOULES ET FORGES



Pont de Mombaerts, ligne électrique Bruxelles-Charleroi, ouvrage de 700 t. Deux ponts de biais à double voie, 35 m de portée.

VOITURES ET WAGONS
 AUTORAILS ET AUTOMOTRICES
 LOCOMOTIVES ELECTRIQUES

BAUME & MARPENT

SOCIÉTÉ ANONYME

HAINE-SAINT-PIERRE,
 MARPENT

MORLANWELZ (BELGIQUE)
 (NORD-FRANCE)

COUVERTURES
MÉTALLIQUES

J. CROISÉ

6, SQUARE MARGUERITE
TÉL. : 33.66.45
BRUXELLES

INSTALLATIONS SANITAIRES
PRIVÉES ET INDUSTRIELLES

L'EMAIL MODERNE
POUR VÉHICULES



**CHINOLITH
EXTRA-DUR**

L'émail moderne pour l'industrie, d'une résistance remarquable aux intempéries.

Le Chinolith Extra-Dur, possédant un arrondi parfait et une très forte adhérence, convient en particulier pour les travaux extérieurs comme les carrosseries des automobiles, des camions et des tramways - c'est à dire pour tous les véhicules qui ont beaucoup à endurer.

Verf Van Vettewinkel

Chinol S.A. Bruxelles, 9 Rue aux Laines. Tel. 119339

UNE SIMPLE PRESSION SUR LA GACHE

... ET LE PISTOLET

NELSON
stud welder

SOUDE
AUTOMATIQUEMENT
VOS GOIJONS

*14 fois plus rapide
que les anciennes méthodes*



S.A

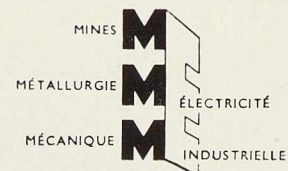
ELECTROMECHANIQUE

BRUXELLES

19-21, RUE LAMBERT CRICKX • TEL: 21.00.65 • TELEGR: ELECTROMECHANIC

CREATION TOITGANS & C^{ie} • TEL: 12.21.30

à la pointe du progrès technique



Visitez la Foire Internationale de Liège 1950

Un panorama complet et unique de la production industrielle mondiale vous est offert à la Foire Internationale de Liège 1950, plus importante encore que celle de l'an passé. Créée par des spécialistes pour les spécialistes, la Foire Internationale de Liège rassemble dans ses palais - dont le nouveau Hall de la Métallurgie - non seulement les produits traditionnels, mais aussi les derniers perfectionnements réalisés dans les secteurs industriels qui vous intéressent. Dans l'enceinte de la Foire, le 2^e Salon de l'Industrie Navale Belge réunit la production des chantiers navals et des ateliers belges de constructions de matériel maritime et fluvial.

Préparez immédiatement votre visite.

Tous renseignements complémentaires vous seront fournis par la Foire Internationale de Liège, 32, boulevard de la Sauvenière, Liège (Belgique).

29 avril - 14 mai 1950

FOIRE *internationale* → **LIÈGE**

**MINES · MÉTALLURGIE · MÉCANIQUE
ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE**

dorland

LE SOUDOMATE

REALISATION
PUBLIGRAPHIE
BRUXELLES
TEL. 37.91.85

SOUDURE AUTOMATIQUE A L'ARC!

Pourquoi ne l'emploieriez-vous pas,
vous aussi ?

Les machines sont trop coûteuses ?
Vos fabrications ne s'y prêtent pas ?

Peut-être,
mais alors, pourquoi ne pas essayer la

SOUDURE SEMI-AUTOMATIQUE A L'ARC ?

Le Soudomate « Esab » peut vous aider
à résoudre de nombreux problèmes
grâce à ses avantages spécifiques :

- Prix d'achat modéré,
- Qualité du métal déposé,
- Aspect impeccable des cordons,
- Utilisation d'électrodes
de forts diamètres,
- Facteur d'utilisation 100 %,
- Main-d'œuvre non spécialisée,
- Simplicité de construction
et de manipulation,
- Souplesse, légèreté, adaptation facile.

**Consultez-nous,
nous vous documenterons.**

Une démonstration vous étonnera !

ESAB

ELECTRO SOUDURE AUTOGENE BELGE. S.A.

116-118, R. STEPHENSON • BRUXELLES

TELEPHONES : 15.91.26 • 15.05.32



INDUSTRIELS,

La concurrence s'annonce âpre.

Abaissez vos prix de revient !

Spécialisé en ÉLECTRICITÉ, MÉCANIQUE
THERMO-DYNAMIQUE, GÉNIE CIVIL

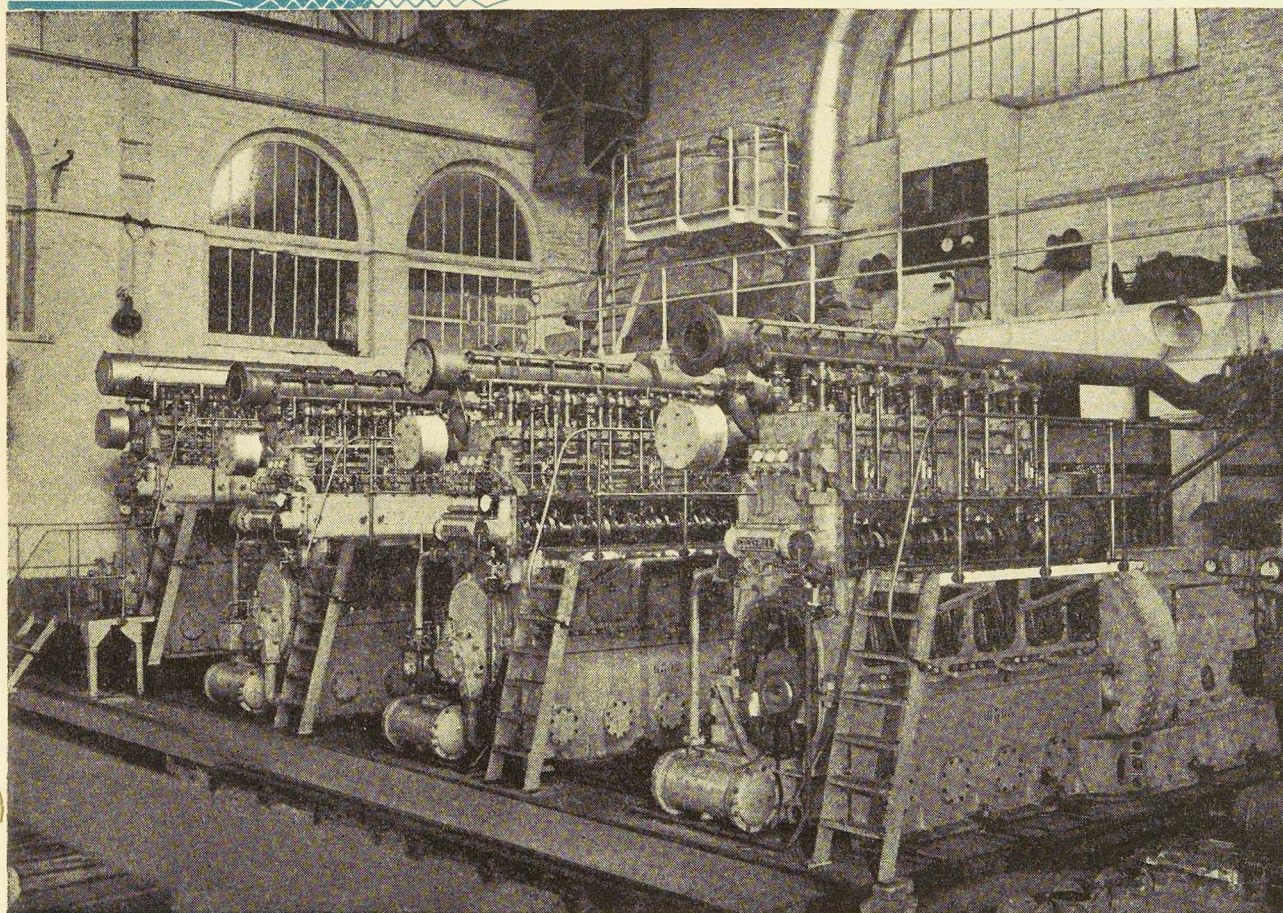
Se charge d'étudier l'ORGANISATION, l'AMÉLIORATION
la TRANSFORMATION, l'AGRANDISSEMENT de vos usines

Bureau d'Etudes Industrielles **F. COURTOY, S. A.**

43, rue des Colonies. BRUXELLES

INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
A		L	
L'Air Liquide	7	S. A. L. Leemans & Fils	21
Arcos, « La Soudure Electrique Auto- gène »	31	Laminoirs de Longtain	23
B		M	
Baume et Marpent	33	Multifer Grisard	27
B. E. I.	38	N	
Usines Gustave Boël	6	Anc. Ets Nobels-Peelman, S. A. . . couv.	IV
Ateliers de Bouchout et Thirion Réunis .	14	O	
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve . .	2	C ^{ie} Belge des Ascenseurs Otis	12
C		L'Oxydrique Internationale	16
P. & M. Cassart	5	P	
Cockerill couv.	III	Philips, S. A.	26
Columeta	24-25	S	
Croisé	34	Siderur	32
D		Soudométal	13
Davum	17	Steyaert-Heene	11
S. A. Etabl. Th. Defawes	28	T	
Alexandre Devis & C ^o	15-27	Usines à Tubes de la Meuse	20
E		U	
Electromécanique	35	Ucométal	8-9
Société Métallurgique d'Enghien Saint- Eloi couv.	II	V	
E. S. A. B.	37	Ateliers Vanderplanck, S. P. R. L. . . .	30
F		Van Vettewinkel	34
Foire Internationale de Liège	36	W	
I		Anciens Ets Paul Würth	10
I. C. I.	18		
J			
S. A. Ateliers de Construction Jambes Namur	22		
Jouret	19		



Plancher de montage
des moteurs 31/39.

METALLURGIE • CONSTRUCTIONS
MECANIQUES & METALLIQUES
CONSTRUCTIONS NAVALES

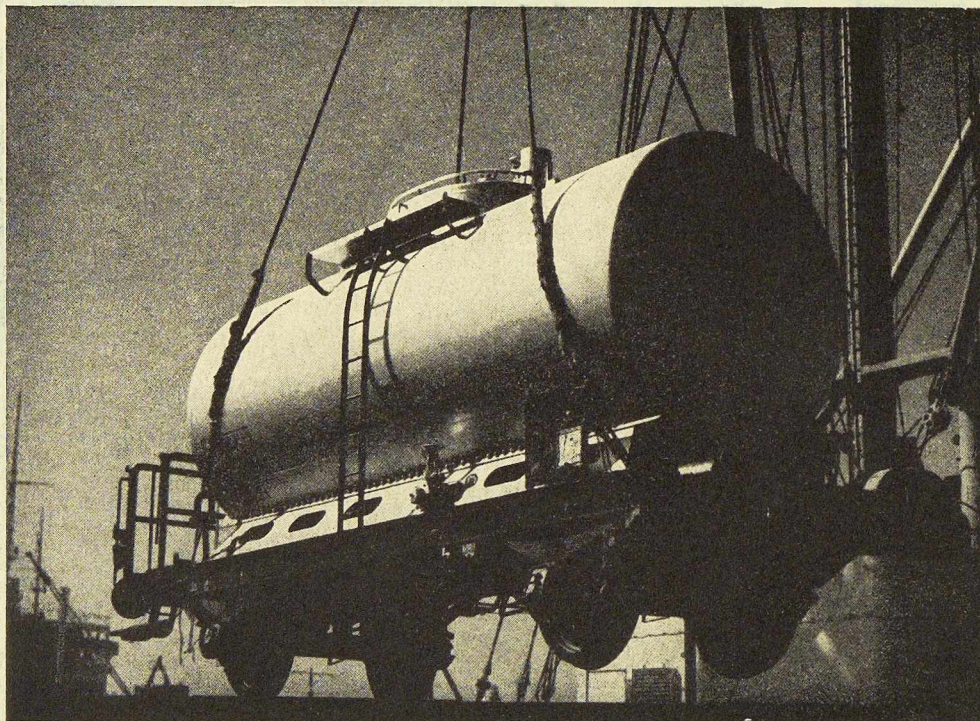


S.A. JOHN *C*OCKERILL

SERAING • BELGIQUE

NOBELS-PEELMAN

S_B



METAALWERKHUIZEN VOORNEEN (N. V.)

Adr. Télég. : Ateliers St-Nicolas-Waes (Belgique)

ST-NIKLAAS

BELGIQUE

ANC. ETABLISSEMENTS MÉTALLURGIQUES (S. A.)

Téléphones : 13 et 235

PONTS • WAGONS • PYLONES

KETELWERKEN • BRUGGEN

KAP • BRIDGES • TANKS

STEELWORKS • CHARPENTES